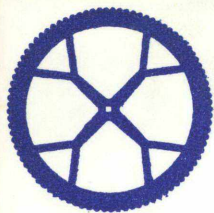


# DÆDALUS 1971

Tekniska Museets Årsbok



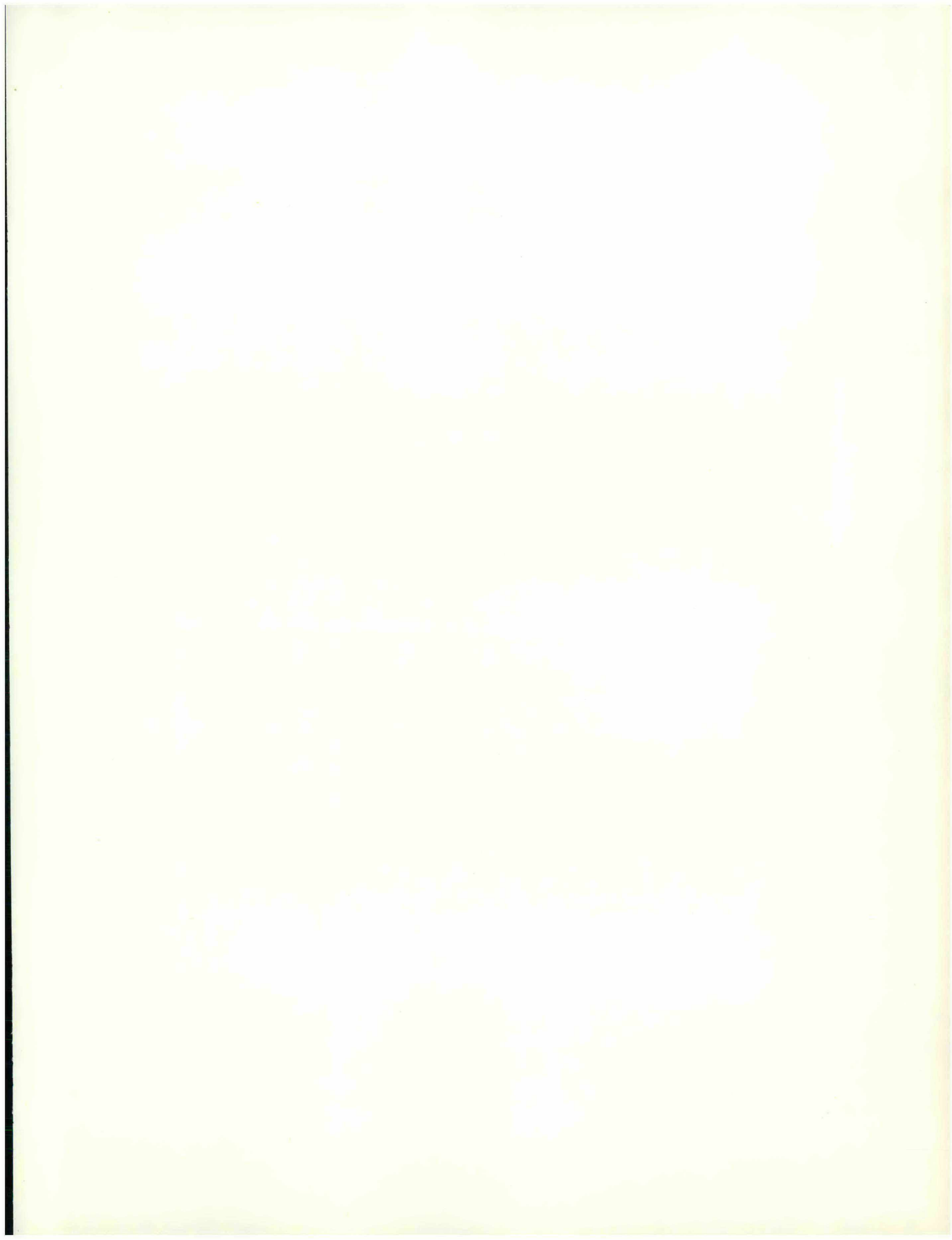


TEKNISKA MUSEET

*Ref. bibl. P(q)*









DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK  
1971



# DÆDALUS

TEKNISKA MUSEETS ÅRSBOK  
1971

STOCKHOLM 1971



På pärmöverdraget:

*Engelsk glasmålning med ballongmotiv,  
sannolikt från mitten av 1800-talet. Nyförvärv 1970.*

Redaktionskommitté för Dædalus 1971:

Tell Dahllöf, Stig Ekelöf, Hans Hylander och Sigvard Strandh

Redaktör och ansvarig utgivare: Sigvard Strandh

Redaktionssekreterare: Lisa Wetterling

Vid återgivande av text och bilder anges såsom källa:

Dædalus 1971.

---

Produktion: Marknadspromotion AB/Victor Pettersons Bokindustri AB, Stockholm 1971.

---

## INLEDNING

Under verksamhetsåret 1970/71 har en betydelsefull etapp i Tekniska Museets utbyggnad kunnat påbörjas i och med att Arbetsmarknadsstyrelsen i juni 1971 beslöt att den projekterade ombyggnaden av Norra stallet skall företas som ett statligt beredskapsarbete. I denna byggnad skall museets nya teletekniska avdelning – Telemuseum – inrymmas, detta projekt beskrevs utförligt i föregående års utgåva av Dædalus. Kostnaderna för ombyggnaden är beräknade till ca 7,3 miljoner kronor och arbetet kommer att påbörjas under hösten 1971. Enligt planerna skall ombyggnadsarbetet bedrivas under fyra vinterperioder, vilket innebär att de nya lokalerna kan tagas i bruk under 1976. Med ombyggnaden av Norra stallet tillförs Tekniska Museet en utställningsyta (brutto) om drygt 4.000 m<sup>2</sup>, ett betydande tillskott som motsvarar ca hälften av huvudbyggnadens yta. Museiledningen hälsar med tillfredsställelse att denna sedan länge planerade utbyggnad nu kan realiseras.

Under verksamhetsåret har museet för första gången kunnat framträda på riksplanet med två vandringsutställningar – ”... som människor på jorden” och ”Ljuset och lampan” – som visats på ett tiotal platser över hela landet. Utställningarna har rönt livlig efterfrågan och det är museiledningens förhoppning att denna utåtriktade verksamhet – som hittills bekostats av enskilda medel – ytterligare skall kunna byggas ut.

Museets samlingar av föremål och teknikhistorisk dokumentation har under året utökats med många värdefulla gåvor. Museiledningen vill uttala sin stora tacksamhet till givarna samt till alla dem – indu-

---

striföretag och enskilda personer – som under verksamhetsåret, antingen direkt eller genom föreningen Tekniska Museets Vänner lämnat sitt stöd till museets verksamhet.

**GÖSTA NILSSON**  
Ordförande i styrelsen för  
Stiftelsen Tekniska Museet

**HÅKAN STERKY**  
Ordförande i föreningen  
Tekniska Museets Vänner

**SIGVARD STRANDH**  
Museidirektör

---

## INNEHÅLL

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Inledning</b>                                                                                    | 5   |
| <b>Contents</b>                                                                                     | 8   |
| <b>Dædalus</b>                                                                                      | 9   |
| <b>Avhandlingar</b>                                                                                 |     |
| Torsten Jarnvall: Mariaebergs Porcellaine Fabrique.<br>Byggnader och brännugsteknik . . . . .       | 11  |
| Hans Hylander och Birger Kock: Abderitometern —<br>ett instrument för mätning av enfald? . . . . .  | 43  |
| Knut Hæger: Att ta tempen . . . . .                                                                 | 55  |
| Nils Kindberg: Svensk flygindustri genom tiderna IV . . . . .                                       | 69  |
| <b>Teknikhistoriska notiser</b>                                                                     |     |
| Sven Klemming: Om Stockholms belysning, offentlig<br>och privat, under perioden 1800–1850 . . . . . | 97  |
| <b>Recensioner</b> . . . . .                                                                        | 109 |
| <b>Teknikhistoriska minnesmärken. Turistmål</b> . . . . .                                           | 123 |
| <b>Tekniska Museets samlingar 1970–1971</b> . . . . .                                               | 131 |
| <b>Författarregister 1931–1971</b> . . . . .                                                        | 137 |
| <b>Annonser</b> . . . . .                                                                           | 147 |

---

## CONTENTS

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Introduction . . . . .                                                                                                     | 5   |
| Contents (Swedish) . . . . .                                                                                               | 7   |
| Contents (English) . . . . .                                                                                               | 8   |
| Dædalus . . . . .                                                                                                          | 9   |
| <i>Torsten Jarnvall: The Marieberg Porcelain Factory –<br/>Buildings and kiln methods . . . . .</i>                        | 11  |
| <i>Hans Hylander and Birger Kock: The Abderitometer<br/>– an instrument pretended to measure human stupidity . . . . .</i> | 43  |
| <i>Knut Hæger: To take the temperature. The story of the<br/>thermometer told by a doctor . . . . .</i>                    | 55  |
| <i>Nils Kindberg: Swedish aircraft industry IV . . . . .</i>                                                               | 69  |
| Short notes from the history of science and technology:                                                                    |     |
| <i>Sven Klemming: Street-lighting in Stockholm, public<br/>and private, 1800–1850 . . . . .</i>                            | 97  |
| New books . . . . .                                                                                                        | 109 |
| Industrial monuments and sites worth seeing . . . . .                                                                      | 123 |
| Reports, collections and archives 1970–1971 . . . . .                                                                      | 131 |
| Author index 1931–1971 . . . . .                                                                                           | 137 |
| Advertisements . . . . .                                                                                                   | 147 |

*Reprints of articles published 1931–1971 available by request free of charge  
from Tekniska Museet, 115 27 Stockholm, Sweden*



---

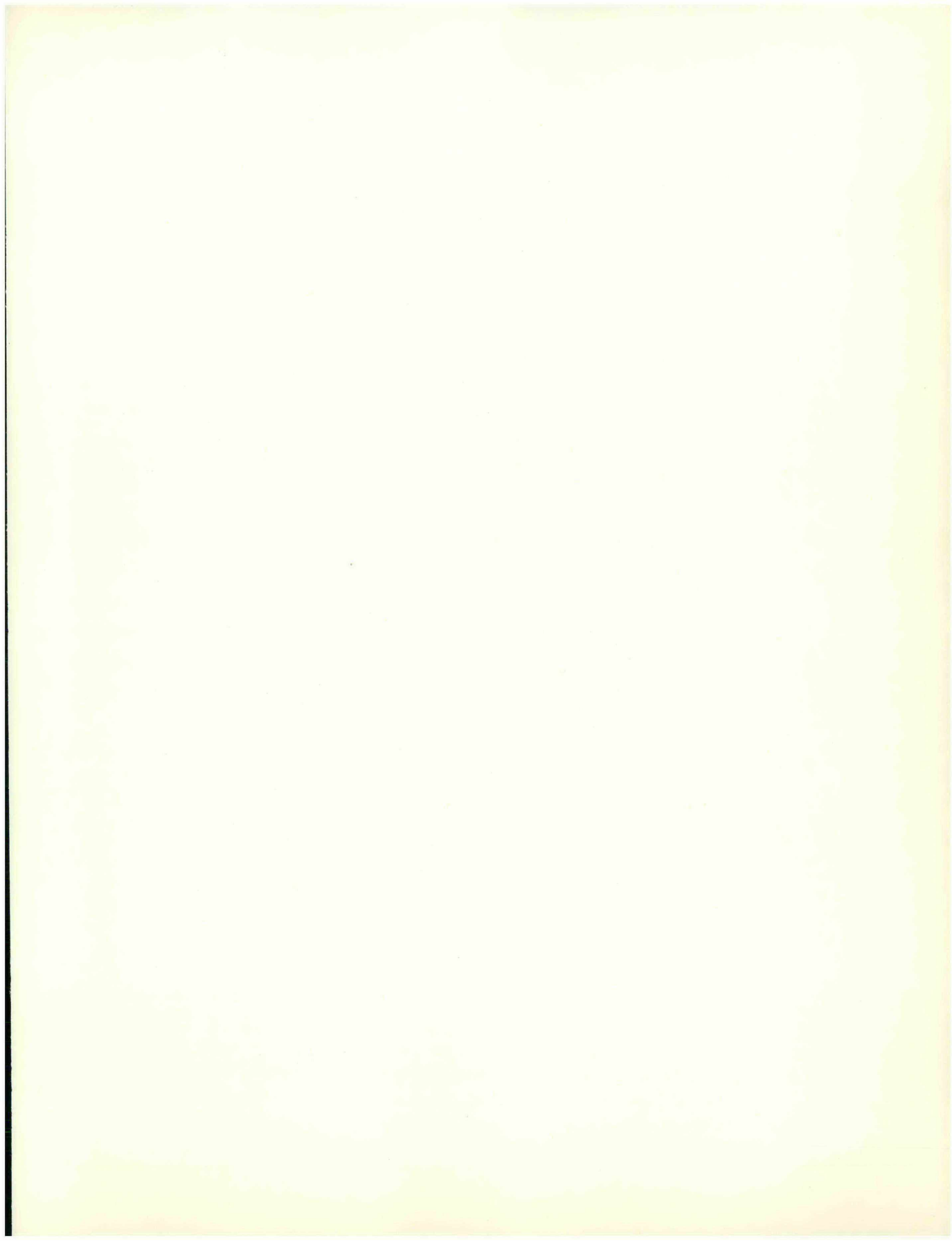
## DÆDALUS

*Dædalus 1971 är årsbokens fyrtioförsta årgång. Till innehåll och utformning ansluter årets utgåva i stort sett till de föregående. De redogörelser för museets och vänföreningens verksamhet, som traditionellt redovisas i Dædalus, har dock från och med årets utgåva uteslutits. Dessa redogörelser kommer emellertid att tryckas separat, i enklare utförande, och tillställas medlemmarna i föreningen Tekniska Museets Vänner.*

*En nyhet i årets Dædalus är en kortfattad beskrivning av teknik-historiska minnesmärken i vårt land, med anvisningar om hur de kan nås m.m. Avsikten är att dessa beskrivningar skall återkomma i några följande utgåvor av årsboken för att sedan kunna ges ut i en samlingsvolym. Redaktionskommittén hoppas på detta sätt kunna fylla en lucka i vår turistlitteratur – en guide över intressanta teknikhistoriska utflyktsmål.*

SIGVARD STRANDH





---

# Mariaebergs Porcellaine Fabrique

Byggnader och brännugnsteknik

Av **TORSTEN JARNVALL**

---

Då sovjetambassaden skulle byggas på Marieberg, tog grävskeporna hand om kvarlevorna av den gamla keramikfabriken, och inom området sparades endast malmgården nere vid sjön. Civilekonomen Torsten Jarnvall berättar här om sina fynd på platsen mot bakgrunden av de samtida källornas vittnesbörd.

När hovtandläkaren m.m. Johann Eberhard Ludwig Ehrenreich sommaren 1758 inkom till rådet med begäran om tillstånd att inrätta en porslinsfabrik, hade ständerna redan hunnit satsa betydande belopp på Rörstrand, som grundats drygt trettio år tidigare, utan att för den skull ha fått fram vad man ytterst eftersträvade, nämligen det "hårda" porslinet, fältspatsporslinet. Privilegium för Ehrenreichs fabrik utfärdades visserligen år 1759, men något kapital ställde man inte till förfogande.

Riksrådet Carl Fredrik Scheffer hade redan i oktober 1758 förvärvat egendomen Marieberg för Ehrenreichs räkning, och där kunde så i maj 1759 en större bränning äga rum, enligt Ehrenreich "med äkta Porcellaine". Sedan en eldsvåda natten till den 1 juni härjat anläggningen, lades grunden till en ny byggnad i sten den 7 september samma år, och i april 1760 var man beredd till en ny bränning. Denna omfattade tydligen enbart fajans och kan sägas markera begynnelsen för Mariebergs egentliga produktion.(1)

I tre årtionden skulle företaget existera. Någon glänsande affär blev det aldrig, och delägarna var gång efter annan nödsakade att tillskjuta nytt kapital. På Ehrenreichs tid ägnade man sig genomgående åt fajanserna, sedan försöken med porslin slagit slint. Under Pierre Berthevins ledning (1766–1769) lanserades det "mjuka" frittporslinet, medan Henrik Sten (1769–c. 1783) kunde utöka sortimentet med såväl flintgods som "hårt" porslin.(2) Sten efterträddes i sin tur av Philip Andreas Schirmer, under vars egid flintgodset alltmera kom att dominera den nu ständigt sjunkande produktionen. Hösten 1788 synes ugnarna ha släckts för gott. En sista tillverkningsrapport över porslinet är daterad i augusti detta år – dock inte underskriven av Schirmer utan av målaren Frans Henrik Frantzen, en trotjänare, som då kallade sig verkgesäll.

#### Fabriksanläggningen

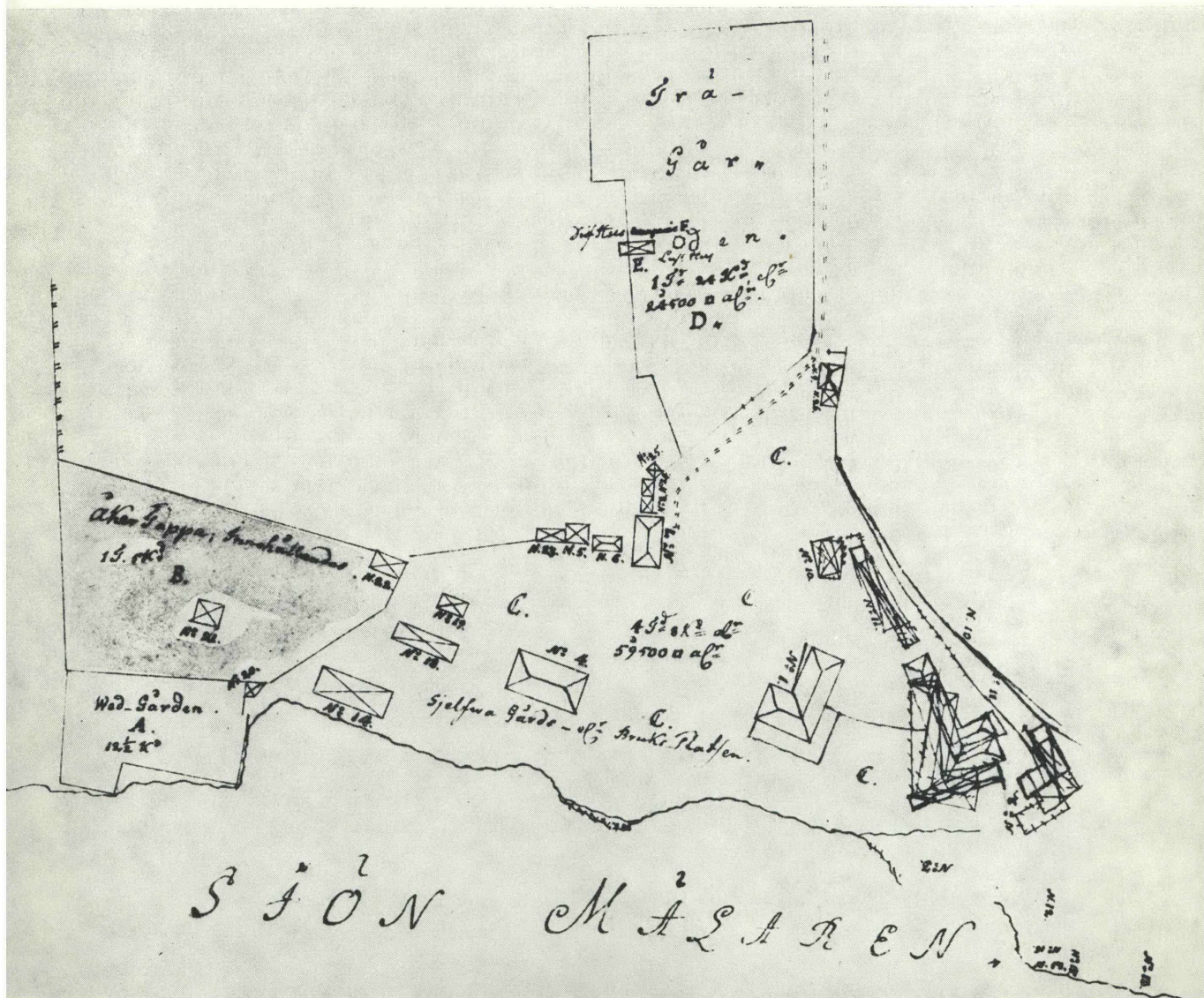
Låt oss dröja något vid Hieronymus von der Burgs konceptkarta över Mariebergs anläggningar som de tedde sig år 1770, således strax efter Henrik Stens tillträde. (3) Ett utsnitt ur Ludvig Braschs renovation från 1797 av samma karta underlättar läsningen av den något förvirrande östligaste delen.(4)

Vad döljer sig nu bakom alla dessa husplaner? Den frågan besvarar varken von der Burg eller Brasch. Vi får söka oss till andra källor. Samma år, visar det sig, förnyades byggnadsförsäkringen i "Brand-



och Försäkrings-Contoirt i Stockholm", och utan tvivel har kartan upprättats för det ändamålet. I kontorets arkiv återfinnes nämligen en den 23 maj 1770 av "J: Westerman" (väl Johan Liljencrants, delägare i företaget och sedermera Gustaf III:s finansminister) på "Mariaebergs fabriques Bolags vägnar" ingiven beskrivning av byggnader-

"Charta öfwer Mariaebergs Porcellaine-Fabriques Hus och Byggnader, samt Dess Instängda el<sup>r</sup> närmaste 3 Hemägor, på KongsHolmen", upprättad 1770 av dåvarande vice stadsingeniören Hieronymus von der Burg. Nedan återgives blott själva kartbilden, som samtidigt orienterats i norr-söder. Foto: Stockholms Stadsbyggnadskontor.





na, vars sifferbeteckningar alldeles uppenbart överensstämmer med kartans. Här har vi sålunda nyckeln.(5)

N<sup>o</sup> 1. Af Sten uppå Berget, Stora verkhuset, 5 våningar högt 60 alnar långt och 21. bredt. Nedersta våningen med 1 ½ alns murar, är öfwer alt försedd med sex stycken starka hwalf och 2<sup>ne</sup> bränugnar.

Hwaröfwer eller andra våningen En alns murar. Sex stora rum en Kammare och 2<sup>ne</sup> mindre hwalf, de öfrige taken gippsade samt 3<sup>ne</sup> stycken h[w]älfdä Bränugnar.

3<sup>die</sup> etagen med ¾ alns murar och siu rum med gippsade Tak

4<sup>de</sup> etagen ¾ alns murar och 6 rum med gippstak.

Den 5<sup>te</sup> ¾ alns murar och 2<sup>ne</sup> verkstäder med gippsade tak

Trapporna äro af Sten upp til winden, som är belagd med tegelstens golf och med jern-dörr försedd.

Taket är täckt med tegel och jern-plåtar. Föreskrefne hus eller N<sup>o</sup> 1. värderas med utbyggnaden, som äger ¾ alns murar på södra sidan, och hwilken är inbegripen uti de stora rummen af ofwannämde andra våning til [294.000] daler Kopparmynt

Enligt en motsvarande beskrivning av 1782 hade då nyligen tillkommit "en särskild hwälfd brännugn" i en lägre utbyggnad på norra sidan.(6)

Jämför stora verkhuset med Ehrenreichs berättelse från mitten av 1761.(1) Det var då just uppfört och ännu blott delvis inrett och taget i bruk. Av verkstäderna hade bl.a. två drejaresalar, en modellör- och formaresal samt en ritaresal (målarstal) hunnit färdigställas.

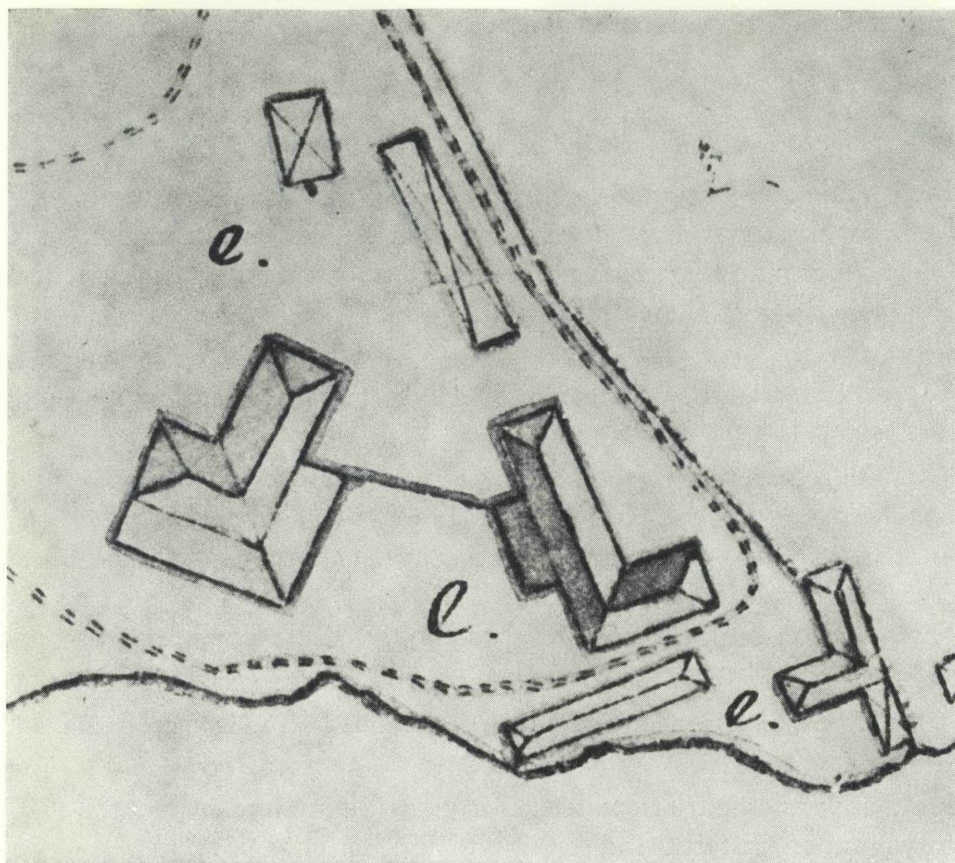
Öster om stora verkhuset ligger i dalen

N<sup>o</sup> 2 Vti Winkel, Ett Stenhus af 2<sup>ne</sup> våningar, uti längden 66 alnar och 15 dito uti bredden med ¾ alns tiocka murar. Vti rummen underst äro fem stycken större och mindre rum med 3<sup>ne</sup> gippsade tak och 2<sup>ne</sup> hwälfde. 4<sup>ra</sup> stycken hwälfda bränugnar. Vti den öfra våningen ¾ alns murar 5 rum med gippstak och et dito hwälft. Stentrappor til winden som är Stenlagd och hwarest jemwäl äro 2<sup>ne</sup> Kamrar med egne murar och gippsade tak. På sidan af detta hus, är en vtbyggnad af Sten åt Berget med 7/4 alns murar, bestående af en stor Bränugn och et material rum. Altsamans täckt med tegel

Ehrenreichs planer på att utvidga stora verkhuset, såsom de framlägges i hans förut åberopade berättelse av 1761, kom aldrig att realiseras. I stället lät han uppföra denna mindre fabriksbyggnad, vi kan kalla den lilla verkhuset, vilken av allt att döma togs i anspråk 1765. Fr.o.m. första kvartalet detta år talar man nämligen om bränningar i både gamla och nya fabriken.(7)

Mellan de båda verkhusen går





Utsnitt ur "Charta öfver Mariaeberg, afmätt År -1770 af Hieron. von der Burg Renoverad År -1797" av vice stadsingenjören Ludvig Brasch. Stora verk-  
huset är byggnaden längst till vänster. Foto: Stockholms Stadsbyggnadskontor.

Af Bräder och Korsswärke: En öfvertäckt gång uppöfwer berget, 45. alnar lång  
3 alnar bred och 4 ½ alnar hög

Med "Korsswärke" avses sannolikt korsvirkeskonstruktion utan sten-  
fyllnad.

Rakt söder om lilla verkhuset ligger utmed stranden

Nº 3. Ett StenKorss-wärks hus, utan til beKlädt med bräder bestående af 7.  
wånings rum, hwaraf det ena är en Bagarestuga samt et Material rum  
med windar öfver och brädtak. 54 alnar långt och 10 dito bredt

Säkerligen skall "StenKorss-wärks hus" utläsas korsvirkeshus. Tyd-  
ligen om denna byggnad säger Ehrenreich 1761, att den innehöll  
"allehanda Magaziner, Contoirtet, Fyra Färjeqwarnar m.m."

I kartans sydöstra hörn syns den s.k. Mårten Triewalds malmgård, nämligen

N<sup>o</sup> 12 på Östra sidan nedre wid Siön: 2<sup>ne</sup> Bielk-Källare. Häröfwer är en trä-Byggning af fem rum med wind och tegel-tak;

”Bielk-Källare” står antagligen för källare med bjälktak. Malmgårdens fanns utan tvivel redan när Triewald 1739 köpte området.(8)

Den långsmala byggnaden omedelbart norr om lilla verkhuset ligger liksom detta i dalen:

N<sup>o</sup> 11. Vtmed denna väg på västra sidan af trä; uti längden 40 alnar och uti bredden 12 alnar: Ett wagnshus, 2<sup>ne</sup> Stall och et redskaps lider med windar öfwer och brädtak

Gösta Selling återger i sin bok om Kungsholmen några byggnader på denna plats, vilka måhända var kvarlevor av de nu beskrivna.(9) De är sedan länge rivna, ehuru de sista resterna av stengrunden bortskaffades först under 1970.

Strax väster om denna stallbyggnads norra ände finns uppe på berget

N<sup>o</sup> 10 Af trä: En byggning af 2<sup>ne</sup> rum tillika med en bakugn med wind och brädtak

Huset användes på Triewalds tid som trädgårdsmästarebostad.(10)

Byggnaden västerut från stora verkhuset ser ut så här:

N 4. Af Sten med En alns tiocka murar, uti längden 41. alnar samt uti bredden 24 dito

2<sup>ne</sup> stycken bjelk-Källare, Ett rymligit hwalv, ett qwarnwärk för 11 p<sup>r</sup> Stenar och ett stampwärk med 4<sup>ra</sup> stampar

Hwaröfwer 2<sup>ne</sup> Material rum och 2<sup>ne</sup> dito andra rum qwarnwärket tillhörige. 2<sup>ne</sup> tak gipsade och 2<sup>ne</sup> dito bjelk-tak.

Öfwerst är en brädlagd wind och taket täckt med Tegel

Härtill hörde

Af Sten en vtbyggnad på Södra sidan med ½ alns murar ett stampwärk och ett Magazine med bielk-tak, och taket täckt med bräder

Och vidare

Af Sten Korsswärke: En vtbyggnad på västra sidan: nederst är ett ox hus och theröfwer ett Magazin med bräd-tak

Detta stamp- och kvarnverk användes för att krossa och mala de ofta mycket hårda material, som ingick i massor och glasyrer. Ännu i mitten av 1761 var det inte färdigställt. I en ”Odmiukaste Requisition” av den 23 juni detta år begär Ehrenreich nämligen noga speci-



ficerat "Trävirke af torr och frisk Ek, Apel eller i des ställe hvitbok" till "ägte Porcellaine- och Fayance-glasur-Quarnvärkens inrättande". Virket skulle användas till "stora hiulen" (ek), "de mindre hiulen" (ek), "drillbottnar" (ek), två par "Hiulståkar" (ek), ett par "stampståkar" (ek) samt "kuggvärke" och "Drillvalar" (apel eller vitbok). (11)

Grundplanen ännu längre västerut på kartan markerar

N° 18 Vti längden 36 alnar och vti bredden 10 dito 12 stycken stora wed-bodar af bräder under et tak

Strax sydväst om vedbodarna ligger

N° 14 Af trä: En Byggning 37 alnar lång och 16 alnar bred, bestående af en våning och nio rum, förstugugång mitt uti samt förstugu qwistar å ömse ändar 16 alnar långa och 3 alnar breda; Ofwa[n]luppå. 8 stycken winds Kamrar och taket täckt med tegel, samt bägge gaflarne af Sten Korsswärke; Bielk-Källrar under hela Byggningen.

Ehrenreich beskriver 1761 denna då nyuppförda byggnad som "Ett stort Wånings hus för Arbetare af timer Med Källare inunder och Tegel tack, 36 alnar långt, 16 d° bredt, innehållandes 18 rum och bebos nu af 16. Hushåll."

I kartbildens centrum finns ytterligare ett större hus:

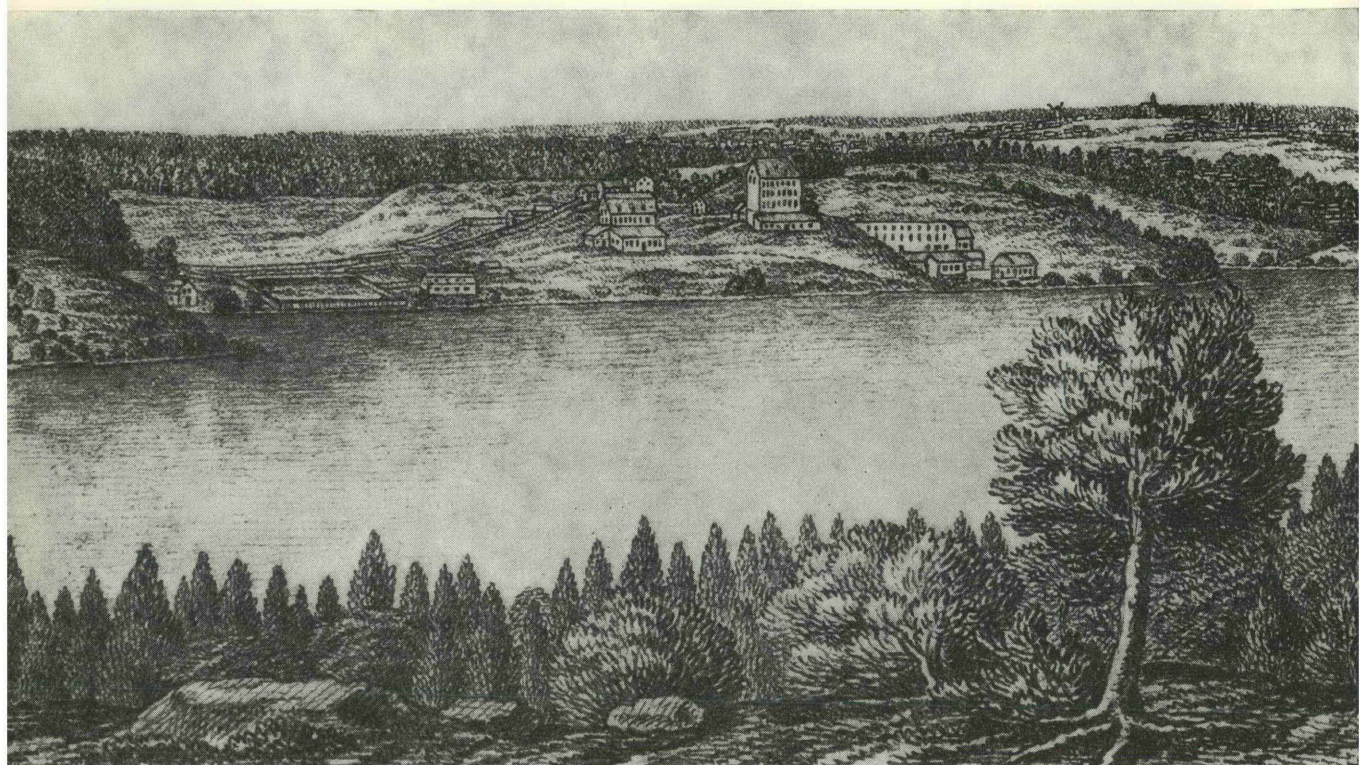
N° 7. 2<sup>ne</sup> stycken hwälfda Källare. Häröfwer är dels af Sten dels och Sten Korsswärke, sex rum med gippsade tak och Kakelugnar, samt ofwan uppå 4<sup>ra</sup> stycken winds Kamrar med dito tak och trätrappat hemte en Kakelugn i hwarje rum. Taket är täckt med Tegel; Hwaraf Sten som är  $\frac{3}{4}$  alns murar

Detta är den enda gång kakelugnar förekommer i beskrivningen, och troligen bodde Henrik Sten här.(12) Framför huset låg bl.a. en altan.

Längst åt norr befinner sig den stora trädgården, på sin tid Ehrenreichs stolthet, som har "Ett drifhus af timmer med bräd-tak. härunder en bielk Källare". Omedelbart öster om drivhuset ligger ett runt litet "lusthus af bräder och Korsswärke".

De viktigaste byggnaderna är därmed behandlade. I övrigt nämnes en bagarstuga i "Sten-Korsswärke" (nr 5), "Ett Kök och bakugn" i samma material (8), två små hus, kanske bostäder, det ena "Af Sten och Korsswärke" (6), det andra av sten (9), "ett Fähus af Timmer" (13), fyra vedbodar (15, 16, 17 och 23), ett foderrum "Af Bräder" (19), en kolbod av dito (20), en "Bräd-bod" (22) samt två "Bodar af bräder" (25 och 26). I kartans sydvästra hörn finns en vedgård med "Ett lider på Stolpar 66 alnar långt" och omedelbart norr därom





*Utsikt över Marieberg från Gröndals-bergen på 1780(?)-talet, detalj av en större blyertsteckning, som tillskrives den bekante stockholmsskildraren Johan Sevenbom (c. 1721–1784) och befinner sig i Carolina Redivivas ägo. Med ledning av de båda föregående kartbilderna och den i uppsatsen återgivna beskrivningen till dessa kan praktiskt taget alla husen identifieras. I mitten reser sig (kartans nr 1) stora verkhuset uppe på höjden med uthyggnaden på södra sidan tydligt angiven. Till vänster därom återfinner vi stamp- och kvarnverket (nr 4) med sin extra stamp i södra annexet och oxhuset i det västra. Nere vid stranden längre västerut ligger en byggnad med arbetarebostäder (nr 14), och i dalen längst till höger på bilden dominerar lilla verkhuset (nr 2). Foto: Uppsala Universitetsbibliotek.*

(21) en ”Trösk lada” av bräder. Huset nr 24 är överhoppat i beskrivningen. Nr 13, 15, 16 och 17 låg kring malmgården – på konceptkartan har de hamnat ute i vattnet.

Sammanlagt värderades Mariebergs byggnader till 561.638 dr kmt, som dock minskades till 400.000 vid den slutliga bedömningen ett par månader senare.(13)

När keramiktillverkningen upphörde 1788, uthyrdes husen till ett kattunstryckeri och nyttjades tillika som förläggning åt ryska krigs-



fångar. Senare flyttade Capitain Mechanicus Charles Apelqvist hit sitt styckgjuteri. Egendomen förvärvades slutligen av kronan på 1810-talet och har därefter genom åren använts för diverse militära förläggningar och skolor. Här låg också till 1950 en ammunitionsfabrik, som ledde sina anor från 1826. Då Arméns Signalskola år 1958 överfördes till Uppsala, blev platsen öde.(14)

Av byggnaderna från keramikfabrikens tid existerar i dag allenast den gamla malmgården (nr 12). Fram till oktober 1965, då alla övriga hus inom området raserades för att giva rum åt ryska ambassaden, kvarstod ytterligare två, dels det lilla sannolikt från 1600-talet härstammande nr 10, som väl då monterades ned,(15) dels stora verkhuset, vilket grävskeporna tog.(16)

Flera starka indicier talar nämligen för att vi i det senare fallet hade med just Ehrenreichs fabrikshus att göra, bl.a. tegelvalv av äldre typ i källarvåningen (jämför beskrivningen). Härtill kommer stämplarna på de stångjärn, som blottades vid rivningen. Utöver Ferna bruk och Walls hammare, som Bo Molander tillvaratagit i enstaka exemplar, är Grymsjö bergsmanshammare, Ramsbergs socken, i hans samling representerad av en vacker serie på fem stycken.(17)

Genom decennierna hade emellertid stora verkhuset ganska mycket förändrats. Utbyggnaden kring södra delen var försvunnen. Östra fasaden hade förkortats till 26,5 m, medan den södra förlängts till 33.(18) Bredden på bägge flyglarna, 12 m, stämde emellertid väl med beskrivningens 21 alnar (en aln motsvarar ungefär 59,4 cm), om man tar hänsyn till att uppmätningen 1770 tydligen var relativt summarisk.

Hösten 1964 publicerade Svenska Dagbladet några skärvfynd från sluttningen omedelbart söder om den nu nämnda byggnaden, och man kunde samtidigt konstatera, att platsen måste ha tjänat som tipp för kasserat gods, kapslar och annat under fabriken trettioåriga tillvaro.(19) Här verkställde Stockholms Stadsmuseum sommaren 1965 en månadslång utgrävning,(20) och här har jag själv 1964–1970, vilket sistnämnda år området bereddes för plantering, gjort åtskilliga intressanta fynd och iakttagelser. Genom åren framtonade bilden av ett dittills föga känt Marieberg, vardagens Marieberg, där den oglaserade skärvan berättade om felslagna bränningar, men där också förhoppning och glädje talade ur lyckade glasyr- och färgprover.

Det förefaller som om godset med avsikt krossats, när det stälpts

**Skrottippen**

ned över sluttningen. Markant är också, att glaserade skärvor uppträder i mycket liten utsträckning, och i målningen daterat material till ledning för tidfästningen av övriga föremål har sålunda sällan påträffats. Detta torde ha sin främsta förklaring i att rågodsbränningen utgjort det känsligaste momentet i tillverkningsprocessen, medan bränningen av glasyr och dekor krävt färre tributer. Till svårigheterna med tidsbestämningen kan ytterligare läggas, att lutningen inom området redan från begynnelsen ställvis omintetgjort en kronologisk lagerföljd. Härtill kommer att åtskilliga modeller bibehölls oförändrade under många år.

De fynd jag gjort ger vanligen inte mycket nytt utöver vad man redan vet om fabriken's produktion – till undantagen hör en strösked från Berthevins period eller Stens tidigare år.(21) Däremot speglas bland annat brännugns-tekniken i vissa avseenden, och den delen av föremålen skall vi se litet närmare på i det följande.(22)

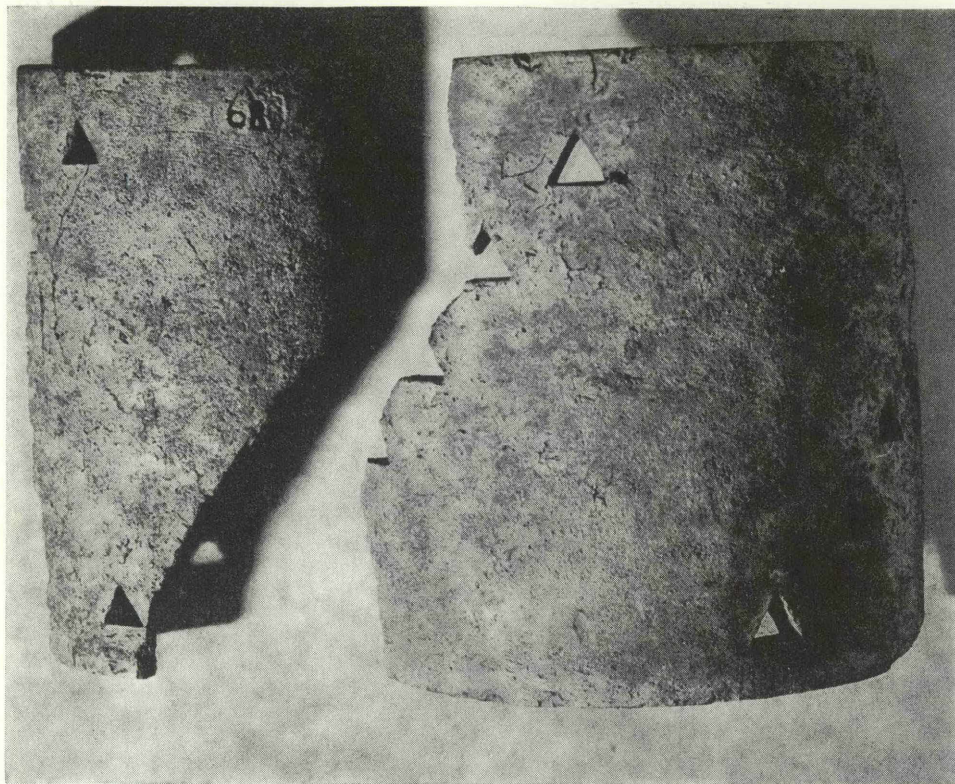
#### **Sättmateria-len**

När man använder sig av ugnar, där flamman drages in i själva brännrummet (direkt flamma), hindrar man godset från att förorenas och missfärgas av askan och röken genom att sätta in det i skyddande så kallade kapslar. Det var sådana ugnar man hade på Marieberg och annorstädes vid denna tid för rågods- och glasyrbränningen, och det är brottstycken av just kapslarna, som dominerar i det uttippade materialet.

Fynden visar, att man arbetade med två huvudtyper, vilka båda har sin motsvarighet i dag. Den ena, kanske den vanligaste, utgjordes av ett stående, rakt rör i rödbrännande, ganska grov tegellera och var i första hand avsedd för flatgods, alltså tallrikar och liknande. Föremålen placerades på nabbar, som var instuckna utifrån genom hål i kapselns vägg.

Med den grova leran kan det förhålla sig på följande sätt. I fabriken's räkenskaper för 1776 finns en uppgift om att "till lergropens fyllande" utlagts 300 dr kmt.(23) På sin tid föranledde denna notis G. H. Stråle att provbränna ett par leror från Mariebergs ägor, och han ville därmed också kontrollera Ehrenreichs egen försäkran om att fajanslera skulle finnas på tomten.(24) Försöken slog emellertid ej väl ut, och Stråle påpekar, att "begge slagen visat sig vara vanliga tegelleror". Ätminstone på Triewalds tid synes för övrigt taktegel ha tillverkats på platsen.(25) Det låg givetvis ytterst nära till hands, att





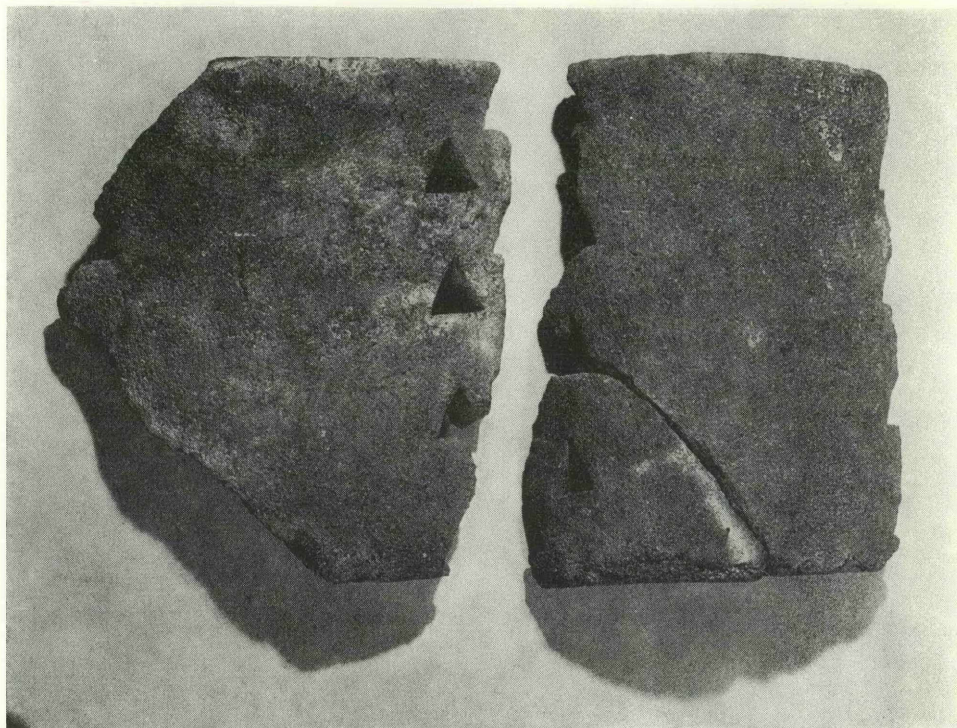
*I de vanliga ugnarna måste man skydda godset med kapslar. Här ser vi ett par cylindriska flatgodskapslar av rödbrännande lera med nabbhål i tre åt höger stigande rader och sex hål i varje rad. Stycket till vänster mäter 30,5 cm i höjd. Dess yttre diameter kan beräknas till cirka 20 cm, och väggen är mellan 1,5 och 2 cm tjock. Högra exemplaret är också bevarat till full höjd, 31 cm. Den kapselns ytterdiameter har tydligen varit omkring 31 cm, vilket för övrigt är densamma som en av de vanligaste skålgodskapslarnas. Väggens tjocklek 1,5 cm. Foto: Claes Lagerström.*

keramikfabriken på något sätt utnyttjade dessa sina egna leror, så långt de nu räckte.

Den nämnda flatgodskapseln är genomgående drygt 30 cm hög och mestadels lika vid samt vanligen cylindrisk. En del ofullständiga fragment har givit vid handen, att man sannolikt också använt sig av en motsvarande oval kapsel med samma höjd som ovan och med en öppning på ungefär  $35 \times 45$  cm. I så fall skulle den varianten ha passat för fat och terrinlock.

De trekantiga, inåt minskande hålen var i de hittills berörda flatgodskapslarna symmetriskt ordnade i tre åt höger stigande rader med



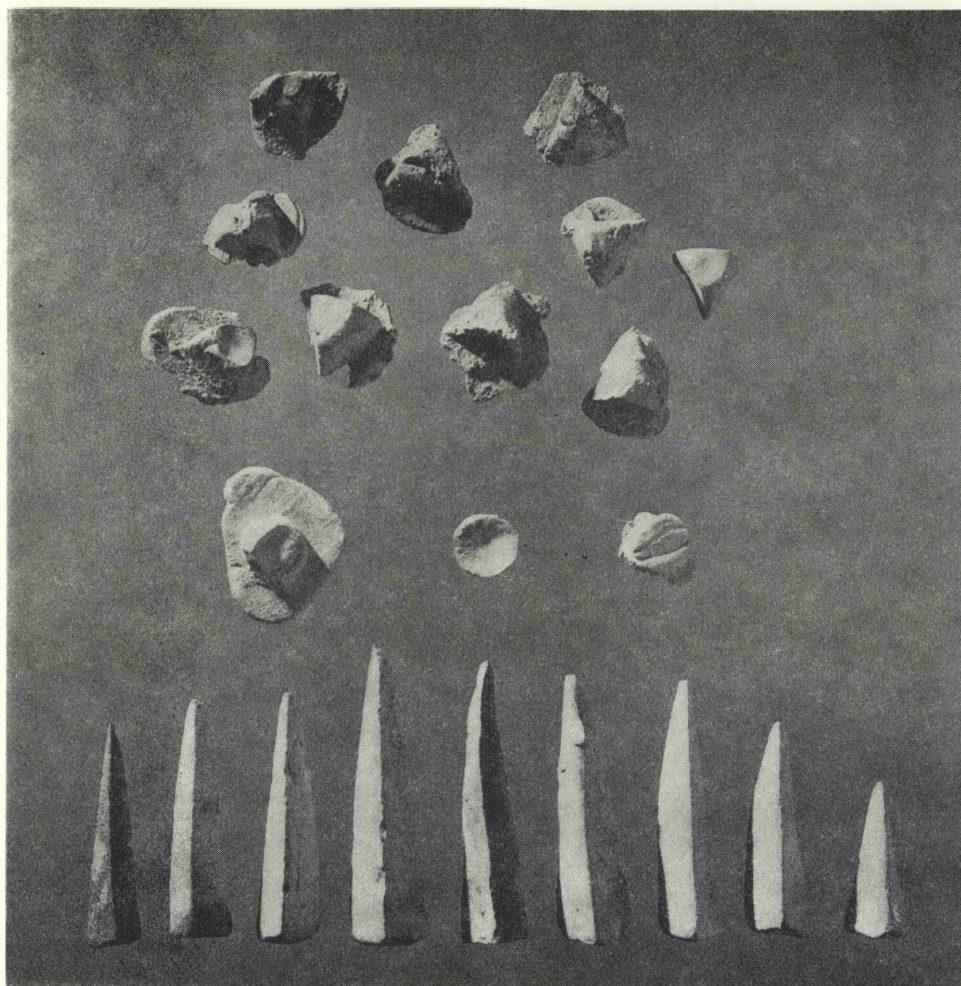


*Two cylindrical flatgodskapslar (rött lergods) med nabbhåll i åtta våningar sick-sackvis ordnade på tre ställen i lodräta rader. Båda är 28 cm höga, godset mycket grovt och väggen tjock, 2–3 cm. Den vänstra kapseln har en beräknad yttre diameter på cirka 34 cm, den högra på 24 cm. Jämte den förra låg en fajansskärva märkt "MB E:" (Ehrenreich), vilket tyder på att typen var tidig på Marieberg. Då de här två styckena dessutom så vitt känt är de enda av denna sort, som påträffats där, får man nog draga slutsatsen, att Marieberg rätt snart övergick till kapslar med nabbhålen i snett stigande rader (föregående bild). Foto: Erk Burton (Potter's Camera).*

sex hål i varje rad. På så vis bildades sex våningar i kapseln, och varje våning markerades av tre hål.

I stället för att låta hålen stiga i spiral kunde man arrangera dem lodrätt i sick-sack med samma avsikt, nämligen att få så många våningar som möjligt utan att väsentligt försvaga väggen. Också denna typ har jag funnit på Marieberg men blott i två exemplar, båda 28 cm höga och i åtta våningar samt av grövre gods än de ovan behandlade. Fyndomständigheterna talar för att denna kapsel var en kortlivad, tidig företeelse vad Marieberg angår. Den är däremot väl känd från bland annat Pålsjö fajansfabrik (1765–1774), se Helsing-



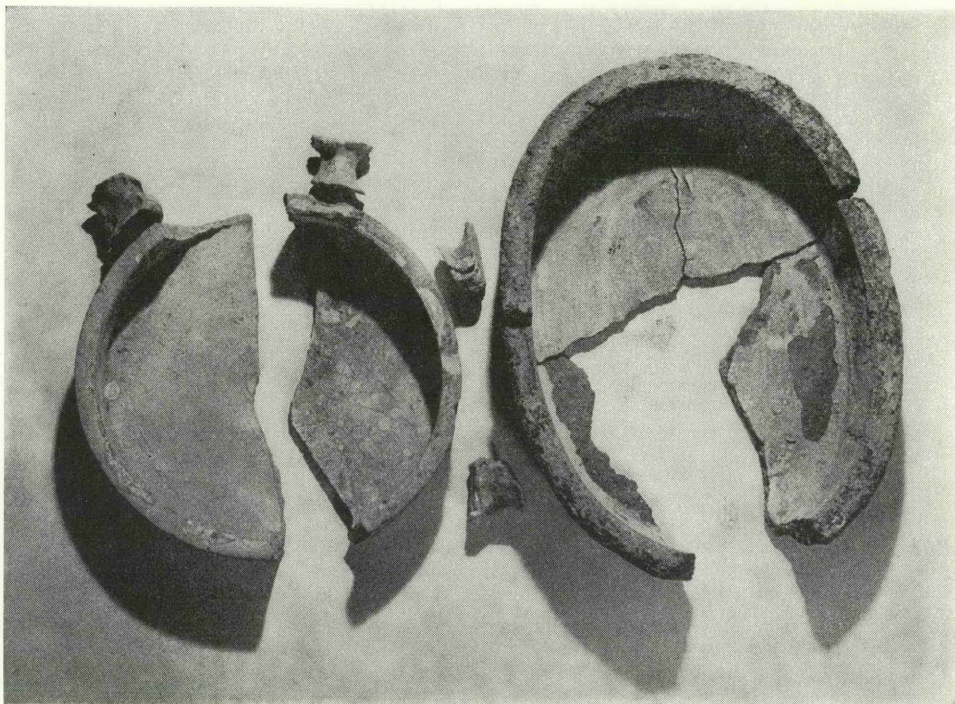


*I undre raden ett urval av de nabbar, som passade i flatgodskapslarna och på vilka föremålen vilade. Sådana nabbar är mestadels av gult lergods. Den längsta här mäter 11 cm. Eventuellt överblivna nabbhål pluggade man igen med lera (överst), och på samma sätt tätades kapsellockens hål (mitten). Foto: Claes Lagerström.*

borgs Museums samlingar, och även från Rörstrand inemot slutet av 1700-talet, enligt vad jag där kunnat konstatera. Jämför också nedan bilden av Utterbergs ugn.

Till kapslarnas hål passade spetsiga, liksidiga pyramider, nabbar, av nästan alltid gulbrännande lera, vars mjukningstemperatur nämligen ligger något högre än den rödas. På deras egggar kom flatgodsets brätten att vila, när kapseln fylldes. Under glasyrbränningen, glatt-





*Skålgodskapslar. De två cirkelrunda styckena har en ytterdiameter på 31 cm, vilket är en vanlig storlek. Båda är av gult lergods, och eventuellt är de delar av ett och samma exemplar, ehuru de ej kunnat förmås att passa ihop. Den cirka 7 cm höga väggen är mellan 1,5 och 2 cm tjock och botten 0,7–1,5 cm (tunnast i mitten).*

*Den ovala kapseln till höger mäter ungefär 42 cm i längd och 31 cm i bredd, är tillverkad av rödbrännande lera och har en kraftig, 2 till 2,5 cm tjock vägg, som är 8,5 cm hög. Botten håller sig mellan 1 och 1,5 cm i genomskärning.*

*När kapslarna staplades i ugnen, tryckte man in lerklumpar mellan dem för att de skulle stå stadigt. Bilden visar några sådana stöd. Potter's Camera.*

bränningen, fastnade nabbarna gärna vid brätterna och måste sedan lossas med en lätt brytning. Eggen synes då ha kunnat användas blott en gång, och nabben kasserades alltså efter tre sådana bränningar.

Vi kommer så till den förut antydda andra kapseltypen. Denna var betydligt lägre än flatgodskapseln, försedd med platt botten och i första hand ämnad för produkter, som rimligen inte kunde hängas upp på nabbar, t.ex. gräddsnäckor, koppar och liknande. Väggen hade således inga hål. För enkelhetens skull, om också något oegentligt, kan vi kalla den skålgodskapsel. Både röd- och gulbrännande lera förekommer och är vanligen av relativt fin struktur.





*Strösked från Mariebergs skrottipp. Skaftet och skedbladet, det senare i två delar, påträffades med nästan ett års mellanrum, och skeden är nu komplett. Den har aldrig hunnit glaseras till fajans, då man kasserat den redan efter rågodsbränningen på grund av en liten spricka i bladet. Vi bör vara tacksamma härför – kanske är detta den enda Mariebergs-sked, som ännu existerar. Längd 16,7 cm. Foto: Olof Ekberg.*



*En mindre skålgodskapsel, diameter cirka 16 cm och i gult lergods, har tillsammans med sitt innehåll kommit att bevaras alldeles oskadad. Det lilla kaffefatet i fajans har glidit ned på sidan, när kapseln kantrat i ugnen. Samtidigt har det spruckit, deformerats och fastnat i sin utsmälta glasyr. Här har tiden bokstavligen hållit andan i tvåhundra år! De små lerklumparna i fatet är bitar av den tätningssträng, som legat på kapselns överkant. Foto: Olof Ekberg.*



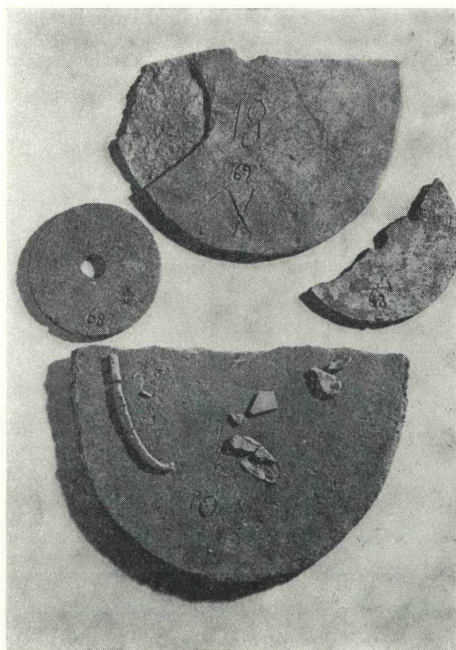
Också i detta fall dominerar helt naturligt cirkelformen. Drygt 30 cm är en vanlig ytterdiameter, alltså just densamma som den allmännaste flatgodskapseln, och detta var givetvis av betydelse, när kapslarna skulle staplas i ugnen. Jag har emellertid funnit flera andra storlekar därjämte, och vidare varierar väggen i höjd. Genom ett lyckligt fynd har vi bevis för att även en oval skålgodskapsel existerade. Dess yttermått,  $31 \times 42$  cm, kan jämföras med det förut beräknade omfånget av en liknande flatgodskapsel.

Det är alldeles tydligt, att man stundom använt flatgodskapslarna för skålgods (motsatta förhållandet förekom naturligtvis också), och att man därvid delat av dessa kapslar med lösa plattor, vilka hade hål i mitten för att då lätt kunna hanteras. Kapselväggen tätades i sådant fall med lera.

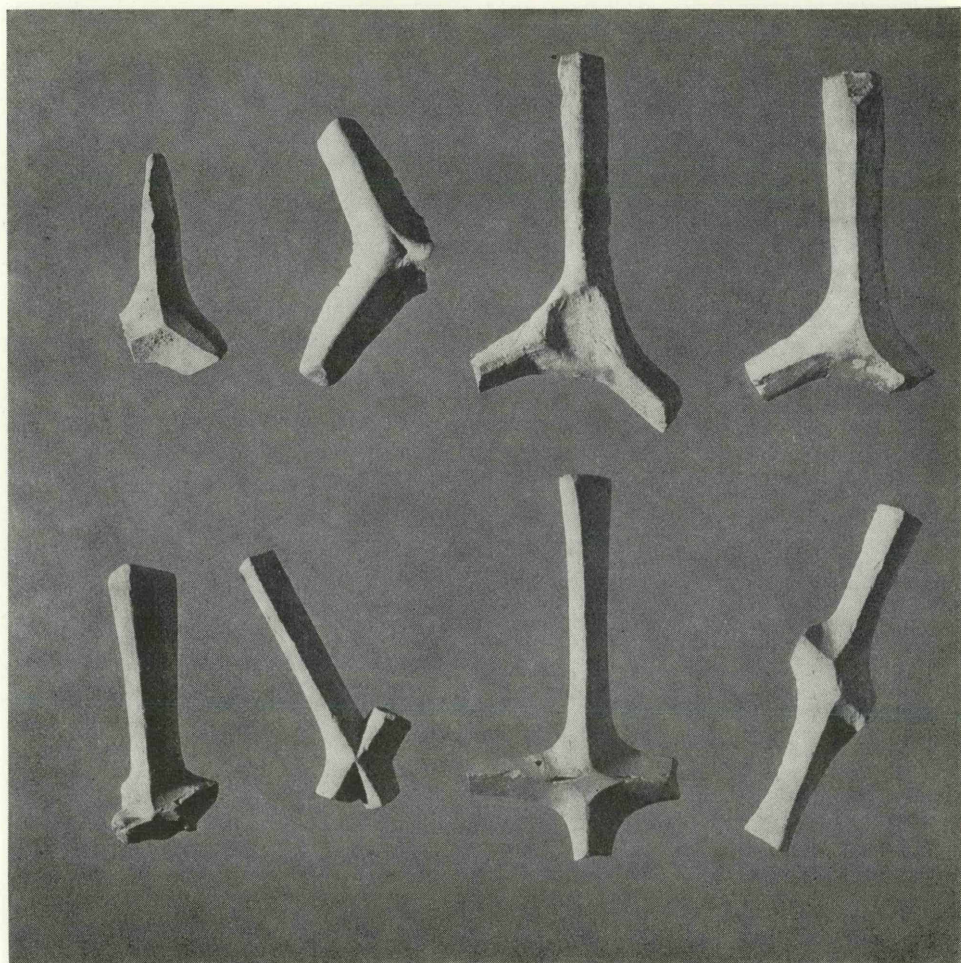
Lägg märke till numren 68, 69 eller 70, som tryckts in i plattorna med stamp, och som ju även återfinnes på flatgodskapslarna (veterligen aldrig på skålgodskapslarna). Avsikten är oklar. De kan inte gärna syfta på storleken, vilket nämligen motsäges av uppmätningar. Kanske rör det sig om olika kapselmakare, eller avses tillverkningsåret?

Sådana föremål, som inte hängdes upp på nabbar vid glattbränningen, hindrade man från att fastna vid underlaget genom att place-

*De här plattorna har förmodligen i första hand använts till att dela av flatgodskapslar med, men tydligen har de också fått tjäna som kapsellock vid staplingen i ugnen. Nummer 70 (gulbrännande lera) är 36 cm brett och 2 cm tjockt. Det minsta nummer 68 (rött lergods) har diametern 14,7 cm och mäter blott 0,9 cm i genomskärning. Foto: Claes Lagerström.*





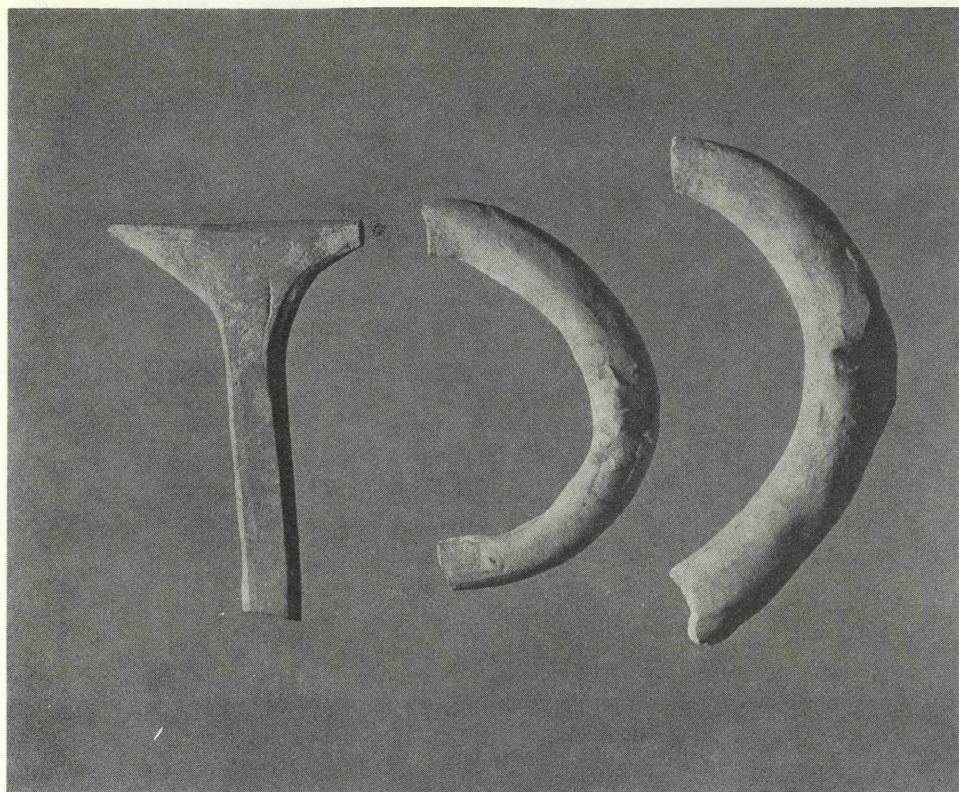


Brännstöd för stående gods. De trearmade (övre raden) skiljer sig inte nämnvärt från handgjorda typer av i dag. Nummer fyra är täljt och har armar med rombiskt tvärsnitt, under det att de övriga är modellerade och har trekantiga armar.

I undre raden ses några fyrarmade varianter, som alla är täljda. Stödet längst till höger, vilket mäter 7,5 cm mellan ytterändarna, har trekantig tvärprofil, de övriga i stort sett rombisk. Största fragmentet påträffades 1969 av Jan Henrik Burton, Västerhaninge.

Samtliga exemplar är tillverkade av gulbrännande eller i det närmaste gulbrännande lera. Alla har åtminstone en arm bevarad i dess fulla längd, och alla torde ha varit likarmade. Ett par av stöden, nämligen det tredje i övre raden och nummer två i den undre, har jämntjocka armar utan förhöjning i ytterändan, och där har godset således vilat på hela den långsgående eggen. Foto: Claes Lagerström.



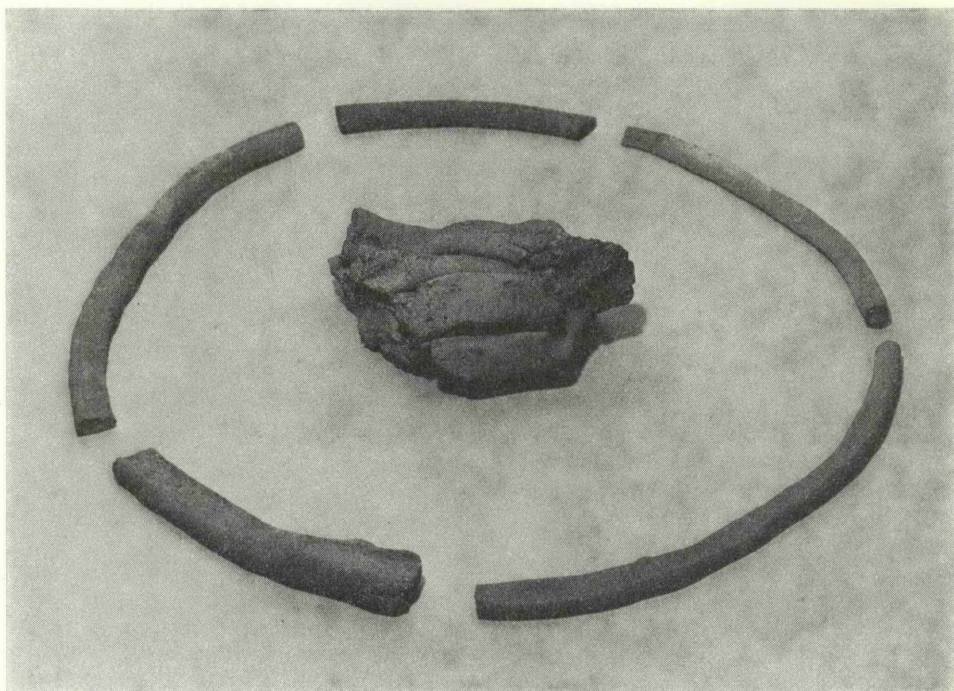


*Brännstöd för stående gods. Till vänster har vi sannolikt en avbruten arm, nu 7,8 cm lång. Den är av rött lergods, täljd och som synes rätt annorlunda utformad än de som återgives å föregående bild. De båda stöden till höger är gjorda av strängar i gulbrännande lera. Vi kan antaga, att det här har varit fråga om ovala slingor med tre eller fyra piggar, på vilka godset stått. Foto: Claes Lagerström.*

ra dem på tre- eller fyrmade små kryss av oftast gult lergods, och därtill förekommer bland fynden ett primitivare brännstöd i form av en slinga med piggar. Dessutom torde kvartssand eller finkrossad chamotte ha fått tjäna samma ändamål.

Allteftersom kapslarna fylldes med gods, staplade man dem ovanpå varandra i ugnen från golv till tak. Det var naturligtvis angeläget att utnyttja det mesta möjliga av utrymmet i ugnarna, ty dessa drog mycket ved och krävde ständig passning under de kanske två, tre dygn, som bränningen varade. På överkanten av varje kapsel lade





*När kapslarna staplades ovanpå varandra i ugnen, lade man en lersträng på överkanten av var och en och fick på så vis en effektiv tätning mellan dem. Bilden visar bitar av sådana strängar. Sättarna har säkerligen haft hela buntar till hands, och i mitten ser vi vad som blivit över av en knippa på 18 stycken. Klumpen som är 11 cm lång har slängts bort inne i ugnen och blivit bränd med det övriga. Potter's Camera.*

man en tunn lersträng som tätning mot nästa i stapeln, och bitar av sådana strängar förekommer i riklig mängd. De i kaffefatet (sid. 26) fastsmälta mörka klumparna är nedfallna rester av just denna tätning. Troligen har strängarna pressats fram i någon enkel lerkran och levererats i buntar till sättarna.

Särdeles stadiga blev nu inte staplarna. De stabiliserades därför genom att man på lämpliga ställen mellan dem tryckte in små klumpar av lera, som mestadels var gulbrännande. Skulle större avstånd överbryggas, kunde man använda bitar av brända tätningssträngar, vars ändar fästes mot kapslarna med lera. Jag har funnit många sådana stöd i samtida lager på Rörstrand.

Den översta kapseln i varje stapel måste slutas till på något sätt,



*De känsliga överglasurfärgerna brändes fast i en särskild omgång och krävde var-  
samt handlag för att utfalla väl. Temperaturen måste träffas exakt och atmosfä-  
ren vara ren. Man använde sig därför av en speciell ugn, muffelugn, vilken var  
försedd med en sluten kammare, som skyddade godset. Provskärvorna på bilden  
ger en glimt av svårigheterna, i synnerhet vad gäller de skära kulörerna, som  
här alla är torra och glanslösa på grund av otillräcklig förglasning. Observera de  
inristade märkningarna, vilka tydligen hänför sig till bränningsprotokoll. Den  
övre skärvan är 8,5 cm lång. Foto: Olof Ekberg.*







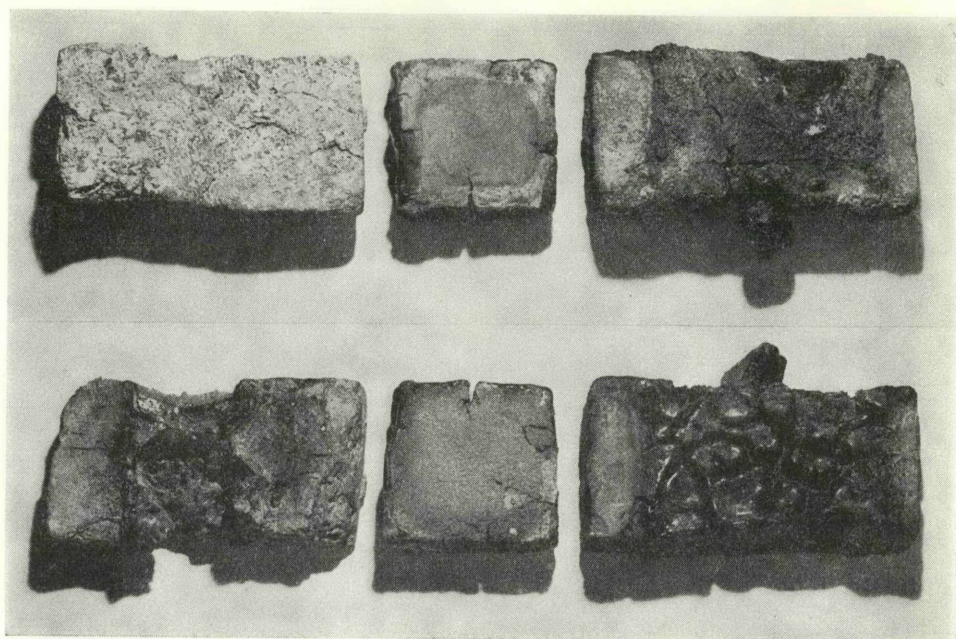
*I muffelugnen kunde man bränna utan kapslar. Har de här pelarna burit upp gods i sådana ugnar? Den största är 11,6 cm hög, och alla tre är av gulbrännande lera. Urtagen i den minsta pelarens bräm tycks vara avsiktliga. Foto: Claes Lagerström.*

och jämsides med vanliga skålgodskapslar torde man ha använt de tidigare omnämnda plattorna, vars mitthål då täpptes till med lera.

Som förut framhållits tjänade kapslarna till att skydda godset, när man brände i ugn med direkt flamma. I muffelugnen, se nedan, kunde man stapla föremålen fritt. Har de här avbildade små pelarna använts då, och har lergodsplattorna återigen fått göra tjänst?

Innan vi övergår till ugnarna, skall jag nämna några ord om den samtida terminologien. Beteckningen "koker" synes i första hand stå för det allmänna begreppet kapslar, och i Bredsjö-papperen(21) ger Henrik Sten ett recept på "Cassetlar" ("Ler 6 Delar Krita -1 Del"), (26) som säkerligen avser samma sak. Ehrenreich skiljer möjligen mellan kokor och etuier i meningen flatgods- respektive skålgodskapslar.(27) Också "båttnar", "båtnar", alltså bottnar, som uppträder på olika håll, syftar väl på skålgodskapslar, och "pinnar", "kokerpinnor", kan inte gärna vara något annat än vad jag kallat nabbar. I ett inventarium över Rörstrand 1740 upptages de sålunda till ett antal av 46.000 stycken.(28)





Hettan i ugnarna kunde på sina ställen bli så stark, att teglen delvis smälte, vilket varit fallet med dessa tre. Övre raden återger översidan. Ingetdera teglet visar spår av murbruk.

Det mellersta (14×14×7 cm) har suttit i en fristående pelare. Teglet till vänster (26,5×14×7 cm) är säkerligen från Ehrenreichs tid. Det befann sig nämligen i botten av fyndlagret, och i skiktet närmast ovanför låg en fajansskärva daterad 21/4 1763. Tydligt har detta tegel varit överläggare i en eldgång, jämför nästa bild.

Högra teglet (29×14×7 cm) stammar från Henrik Stens period eller senare. För en sådan datering talar att det befann sig i ett lager med nästan enbart flintgodsskärvor, och dessutom låg flera små kärnor av svart flinta i lagrets botten. Av allt att döma har det ej varit placerat som Ehrenreich-teglet, från vilket det nämligen skiljer sig genom att både över- och undersidan av ändarna varit skyddade mot direkt eld. Potter's Camera.

## Brännugnarna

Byggnadsbeskrivningen av 1770 får nog tolkas så, att det i stora verkhuset fanns tre brännugnar, varav tvenne uppförts i två våningar. I lilla verkhuset var däremot alla fem av allt att döma envåningsugnar. Samtliga har givetvis varit vedeldade och utan tvivel haft stigande flamma.

På Mariebergs skrottipp har jag funnit sammanlagt tre helt bevarade ugnstegel, och det säger sig självt, att man inte kan draga några långtgående slutsatser om ugnarna utifrån ett så pass magert material.

Om vi emellertid tar det vänstra av de tre teglen i närmare beskådande, visar det sig, att ändarna av undersidan varit skyddade mot ugnshettan, medan ytorna i övrigt exponerats för värmen, undersidan till den grad, att godset smält. Alldeles tydligt har således detta tegel varit överliggare i en eldgång, måhända av den typ, som syns på nästa bild. Den där återgivna Martin Utterbergs ugn från 1897 låter oss i sådant fall ana något av principerna för åtminstone en del av ugnarna på Marieberg, och jag skall därför beskriva, hur den i stort sett fungerade. Själva konstruktionen framgår av bildtexten och kan jämföras med den Rörstrands-modell från 1740-talet till brännugn av holländsk typ, som ingår i Röhsska Konstslöjdmuseets samlingar.(29)

Under sättningen, alltså när ugnen fylldes med gods, täckte man golvet successivt med staplade gångar av eldfast tegel, vilka löpte från ständaren (muren mellan eldstaden och brännrummet) fram till insättningshållets vägg. De tre, som utgjorde en direkt förlängning av kanalerna från eldstaden genom ständaren, benämndes eldgångar, de övriga ”dödgångar”, mellangångar. Sidoeldgångarna hölls permanenta genom många bränningar och är därför fixerade mot golvet med sparsamt använt murbruk. Så har även skett med mitteleldgången i första delen av dess sträckning.

Viktigt var att fogarna mellan teglen hölls rena – någon murning utöver vad som ovan sagts förekom inte – och de rensades därför med kniv vid staplingen. Mitteleldgångens öppning mot insättningshålet stängdes till helt lätt med snedställda tegel. Då ugnen var färdigsatt, murades insättningshålet igen.

Vid eldningen sögs flamman från eldstaden in i brännrummet genom hål i ständaren. Askan uppfångades därvid av askkapslar, kachelugnsplattor och längst ned av vanliga kapslar. Flamman drogs också genom de tre kanalerna in i eldgångarna nere vid golvet och spred sig därifrån via fogarna till mellangångarna och upp i brännrummet. Genom att de tre draghålen placerats i taket invid väggen mitt emot eldstaden och två av dem åt sidoväggarna till, tvingades flamman genom hela brännrummet och ut i hörnen, innan den gick upp i skorstenen.

En fullständig bränning tog ungefär 50 timmar, och under sista dygnet nåddes maximitemperaturen, omkring 950°C. Denna framgick av glödfärgen i ugnen, vilken avlästes genom de båda tittgluggarna ovanför och på ömse sidor om insättningshålet. Eldningen påbörjades alltid i den så kallade huvudluckan och ökades efter hand i inten-





*Inblick i den utterbergiska lergodsugnen, Stallarholmsvägen 6, Mariefred, vilken använts till omkring 1961 och byggdes 1897 av krukmakaren Martin Utterberg (född 1865 i Bergsjö, Gävleborgs län). Enligt sonen Ragnar, som ensam drivit krukmakeriet 1943–1967, återgår ugnen på traditioner från faderns födelsebygd.*

*Brännrummet är rektangulärt och har en golvyta på 240×290 cm. Största takhöjden mäter 217 cm, minsta 184 cm (det ursprungligen platta taket välvdes omkring 1917). Nere vid brännrummets golv mynnar tre vågräta kanaler, som går från eldstaden på andra sidan väggen. I denna vägg, ständaren, är hål utsparade, enstaka större längst ned, mindre och flera upp emot taket. Öppningen*



sitet till dess att på slutet också de båda sekundärluckorna på varje sida om denna, "småhålen", togs i anspråk. När man kommit så långt i bränningen, fördes veden en bit in i de tre kanalerna mellan eldstaden och brännrummet och ställdes även upp emot ständaren. Då använde man sig enbart av granved för den ringa rökutvecklingens skull, medan dessförinnan vedklabbar av alla slag kom till användning.

I Bredsjö-papperen finns "En ritning på stenporc<sup>s</sup> ugn", vilken kan tjäna som ytterligare jämförelse.(30) Den saknar visserligen rubrik men identifieras som flintgodsugn i 1798 års förteckning över arkivet. Någon datering i övrigt föreligger inte, men om "CH" skall utläsas murareverkgesällen Conrad Heischman,(31) stammar ritningen säkerligen från Marieberg, ehuru det inte är givet, att ugnen någonsin uppförts där. Jag bör kanske tillägga, att Conrad Heischmans broder Anders följde Henrik Sten till Vänge och Järlåsa, och att denne Anders hade en son Conrad, som möjligen blev knuten till den fabriken.(32) Conrad Heischman d.ä. synes för övrigt ha haft en fosterson med lika förnamn, vilken femtonårig var i tjänst vid Marieberg 1780.(33) Det är dock mindre troligt, att någon av dessa yngre skulle stå bakom ugnsritningen. En skrivning "öhl fast" för eldfast pekar på en upphovsman av utländsk härkomst, och den äldre Conrad Heischman var av allt att döma tysk till börd.

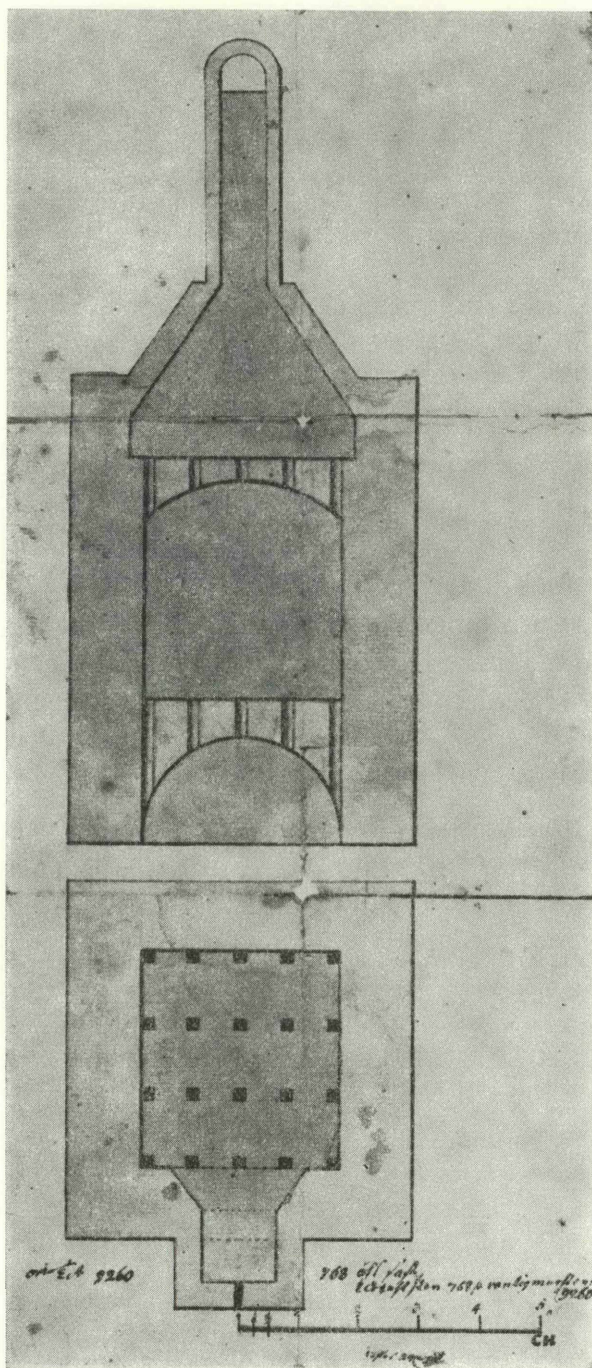
Sannolikt rör det sig om en tvåvåningsugn. Vad som vid första anblicken verkar vara ett litet brännrum i bottenvåningen, torde nämligen i stället utgöra en stor eldstad, då det knappast kunde ha varit ekonomiskt med ett så litet huvudbrännrum. Därför avsågs ugnen säkerligen fungera på följande sätt. Vid eldningen i det nedersta, lilla

---

*på hålen reglerades från eldstaden genom insatta lösa tegelstenar. Utefter väggens insida finns längst upp flera skift med små så kallade askkapslar och nedanom dessa kakelugnsplattor. I den motsatta väggen befinner sig dörröppningen, insättningshållet, och i brännrummets tak omedelbart därinnanför sitter bredvid varandra tre draghåll, som sedan möts i en gemensam skorsten.*

*Golvet är täckt av staplade tegelgångar. De tre som utgör en direkt fortsättning på kanalerna från eldstaden, kallades eldgångar, de övriga "dödgångar". Motsvarande anordning torde ha funnits i brännugnarna på Marieberg. Foto: förf.*





"En ritning på stenporc ugn" av murareverkegsäl-  
len vid Marieberg, Con-  
rad Heischman (död  
1784). Ritningen mäter  
18,5×47 cm, och färger-  
na är i ljusgrått (rummen  
och kanalernas längd-  
snitt), svart (kanalernas  
tvärsnitt) och ljusrött.  
Vid skalan står "all", vil-  
ket sannolikt betyder  
svensk aln, och ugnen in-  
klusive skorsten bleve då  
drygt 8 m hög (13 5/8  
aln). Enligt anteckningen  
nere till höger skulle byg-  
get kräva 768 stycken eld-  
fast sten och 9.260 styc-  
ken vanlig mursten. Foto:  
Kungl. Biblioteket.

utrymmet steg flammen upp genom de tjugu kanalerna/draghålen, fyllde brännrummet ovanför, fortsatte vidare genom draghålen i dess tak till det övre brännrummet och därifrån ut genom skorstenen. Temperaturen i den översta våningen blev kanske inte så hög, men den räckte väl i alla fall till glasyrbränning eller förglödning av kapslar. En snarlik ugn är återgiven på en holländsk kakelmålning från 1737 i Rijksmuseum, Amsterdam.(34)

Bränningen i muffelugn av överglasryfärger (emaljfärger) illustreras tydligt av en liten anteckning i Bredsjö-papperen, som kan vara värd att räddas från glömskan. Muffelugnen skiljer sig i ett viktigt avseende från andra, nämligen genom att den har en i brännrummet insatt kammare, muffel, som skyddar godset mot för hög temperatur och direkt flamma. Utöver vissa drag i ugnens fysionomi förmedlar oss den okonstlade beskrivningen, som är odaterad och av okänd hand, en levande bild av eldningens möda. Den får bli slutvinjetten till dessa reflexioner kring Marieberg.(35)

Emalie Bränningen påstår uti 5 timmar ungeferligen de första 2 timmarna leges weden fram uti mun på det nädersta hålet sedan för man honom lenger in effter hand män de 3<sup>ne</sup> öfriga timmarna bränner man up uti det öfra hålet den sista timman så Kastar man 1 trä till hwardera sidan och et baktill tegell stenarna föräs tet till weden och nädersta järn dörn är uti gen slagen män den lilla luckan är uppe 3 bårar wed och Lite på den fierde går till

- 1) En av Ehrenreich undertecknad "Kort Beskrifning öfwer Mariae-bergs Porcellaine Fabrique" (Riksarkivet /RA/, Frihetstidens utskottshandlingar, R 3197, fol. 95r-100r). Den är odaterad men har tydligt utgjort bilaga till hans "Ödmiukaste Memorial" av 23/6 1761, ställt till "Riksens höglöfl. Ständers Secrete Handels- och Manufactur Deputation" vid riksdagen 1760-1762 (i dito, fol. 68r-71r).
- 2) Om Henrik Stens föräldrar, syskon och vidare öden, se Torsten

Jarnvall: Mariaebergs Porcellaine Fabrique. (Kompletterat särtryck ur 1969:4 och 5 av Samlarnytt, organ för Samlarförbundet Nordstjärnan, Stockholm.) Stockholm 1970.

- 3) Stockholms Stadsarkiv /SSA/, Stockholms Stadsingeniörskontors arkiv (VII:5), Församlingsritningar, Kungsholmen, Nr 89. (Antecknad i Samfundet Sankt Eriks årsbok 1909, sid. 53.)
- 4) SSA, Nya ritningssamlingen 30 (XII:13). (Sankt Eriks årsbok 1909, sid. 54.)

#### Källor och litteratur



- 5) Stockholms Stads Brandförsäkringskontor /SSB/, Verifikationsbok 1770, sid. 777–784. Samhörigheten mellan karta och beskrivning synes förut inte ha blivit påvisad. Beskrivningen är nämnd i Sven Almqvist: Mårten Triewalds malmgård Marieberg. (Fälttelegrafisten 1958:3. Organ för Signaltruppernas Kamratförening. Uppsala 1958.)
- 6) SSB, Verifikationsbok 1784, fol. 553v och 561r.
- 7) Mariebergs brännugnsbok 6/7 1763–1765 (RA, Kommerskollegii arkiv, Privata samlingar). Jfr Carl Hernmarck: Marieberg. En lysande representant för svenskt sjuttonhundratals. Stockholm 1946. Sid. 32.
- 8) Jfr grundplanen i SSA, "General Charta öfwer Stockholm med Malmarne Åhr 1733. Med Kongl: Majj<sup>tz</sup> alldranådigste Privilegio Vpsatt af Petrus Tillaeus Stads Ingenieur." (Originalet i Kungl. Biblioteket. Kartan föreligger även i nytryck, Stockholm 1953). Se vidare Almqvist, a.a. Triewalds förvärv framgår av SSA, Uppbudsprotokoll 1739:319, 338 och 1740:1.
- 9) Gösta Selling: Kungsholmen, Stockholm 1926. Bild 44.
- 10) SSB, Verifikationsbok 1746, fol. 17v. Jfr karta 31/3 1741 i SSA, Stockholms Stadsingeniörskontors arkiv, Figurbok fria, Band 2, sid. 320. (Sankt Eriks årsbok 1909, sid. 52.)
- 11) Förut nämnda R 3197, fol. 72r. Jfr dito, fol. 98v.
- 12) SSA, Kungsh. mtl 1770:583.
- 13) SSB, Verifikationsbok 1770, sid. 765–772 (ingiven 18/7).
- 14) C. Carlheim-Gyllenskiöld & J. von der Burg: Minnesblad ur Mariebergs historia 1818–1884, Stockholm 1886. Vidare Ivar Syberg: Marieberg. Ett avslutat kapitel. (Fälttelegrafisten 1958:2.)
- 15) 1600-tals timmerhus återställt vid rivningsarbete i Stockholm (Svenska Dagbladet 9/10 1965).
- 16) Nu tar grävskopan Ehrenreichs fabrik (Dagens Nyheter 6/10 1965).
- 17) Bo Molander: På jakt efter stångjärnsstämplar (Dædalus 1968). Ferna och Wall återfinnes å sid. 20–21, en av Grymsjö-stämplarna å sid. 23.
- 18) Enligt en beskrivning av 26/6 1847 hade byggnaden redan då exakt denna sin slutliga grundplan. (SSB, Verifikationsbok 1847, fol. 2239v. Jfr designation i dito 1848, fol. 1695.)
- 19) Mariebergsfabrikens underjordiska arkiv upptäckt. Utgrävning kan blotta unika pjäser och ge bild av fabrikationen. (Signaturen HENG i Svenska Dagbladet 9/10 1964.)
- 20) Fina fynd i mariebergsutgrävningen (signaturen CET i Svenska Dagbladet 6/8 1965).
- 21) Se härom Jarnvall, a.a.
- 22) Vid tolkningen har jag fått värdefulla anvisningar av keramingenjör Erk Burton, Västerhaninge. Likaså står jag i tacksamhetsskuld till keramiker Bror Börsum, Mariefred, keramiker Rolf Palm, Möllehässle, fabrikör Ragnar Uterberg, Mariefred, och konstnär Eje Öberg, Gustavsberg.
- 23) G. H. Stråle: Mariebergs historia och tillverkningar 1758–1788, Stockholm 1880. Sid. 50.

- 24) Nämnda R 3197, fol. 67r och 99r.
- 25) Hernmarck, a.a., sid. 27. Jfr Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens handlingar 1742:211 ff, varest beskrives "En ny Ler-älta särdeles tänlig för Taktegel Bruk. Upfunnen Af Martin Triewald, Capitaine Mechanicus."
- 26) Nationalmuseum, Bredsjö-papperen, Akt 6 (gammalt nummer 30).
- 27) Nämnda R 3197, fol. 93r, där i en av Ehrenreich underskriven förteckning över personal man talar om "Kokor- och Etui-makare". Se även uppgiften å fol. 98v i samma R 3197 om det hus "hwaräst Koker och Etuis förfärdigas".
- 28) Inventarium vid Rörstrand 16/12 1740 (Sune Ambrosiani: Tvänne dokument från porslinsfabriken Rörstrands äldre historia, Rig 1918:2, sid. 102). Vidare dito vid Växjö fajansfabrik 29/12 1777 (Gunilla Eriksson: Fajansfabriken i Sölvesborg, Kulturen 1966, sid. 146).
- 29) Röhsska Konstslöjdmuseet, Inv. nr 82-16. Avbildad som nr 22 i Rörstrand under tre århundraden 1726-1943, Stockholm 1943 (Nationalmusei utställningskatalog 91).
- 30) Bredsjö-papperen, Akt 28 (gammalt nummer 131).
- 31) Hernmarck, a.a., sid. 200.
- 32) Landsarkivet i Uppsala, Vänge A I:3 (1780-1786), fol. 83, och A I:4 (1787-1794), fol. 173. Vidare RA, Järlåsa mtl 1795:251.
- 33) SSA, Kungsh. mtl 1770:588, 1780:551.
- 34) Fliesen. Eine Geschichte der Wand- und Bodenfliesen von Anne Berendsen, Marcel B. Keizer, Sigurd Schoubye, João Miguel dos Santos Simões, Jan Tichelaar, München 1964. Sid. 214.
- 35) Bredsjö-papperen, Akt 4 (gammalt nummer 2). Jfr dito, Akt 9 (gammalt nummer 35).

In 1965 the last remains of the Marieberg Factory (1758-1788) on the outskirts of Stockholm were removed by excavators preparing the site of the Soviet Embassy. During the following years the author made many discoveries in the old dumping ground for kiln waste, broken saggars, etc., which throw light upon the type of equipment and working methods used at the factory. He gives an account of his archaeological finds combining them with information obtained from contemporary insurance policies, maps and other documents.

Summary





---

# Abderitometern — ett instrument för mätning av enfald?

Av HANS HYLANDER och BIRGER KOCK

---

Om ett märkligt patentärende och dess förhistoria berättar civilingenjörerna Hans Hylander och Birger Kock med stöd av handlingar rörande bergsingenjören Petter Östberg, vilka deponerats i Tekniska Museet.



**Abdera och  
abderitisk**

**A**bdera var en stad i det forna Thrakien, enligt sägnen grundlagd av Herakles till minne av hans vän Abderus, som blivit ett offer för kung Diomedes människoätande hästar. I staden föddes Demokritos, atomistikens grundläggare, och Protagoras, som kanske är den förste som kallat sig sofist eller vishetslärare. Men det är varken dessa kloka män eller deras vishet som gjort staden namnkunnig, tvärtom har den blivit ryktbar på grund av sina invånares enfald. Abderiterna var alltså en klassisk motsvarighet till våra svenska Tälje tokar, om vilka man nu för tiden sällan hör talas, kanske därför att enfalden i dessa jämlikhetens dagar blivit så jämnt fördelad, att någon särskild lokalisering inte anses påkallad. Abderitisk har alltså fått betydelsen enfaldig, dum, och *abderitometer* kan då inte betyda något annat än ett instrument för enfaldens uppmätning. Det skulle kunna tänkas komma till användning i de fall, då vanlig intelligensmätning visat att behov av en sådan mätare föreligger. Man återfinner inte ordet abderitometer i någon uppslagsbok, och det kan därför sättas i fråga, om ett sådant instrument någonsin funnits. Därpå kan svaras, att det veterligen aldrig tillverkats, men däremot både konstruerats och patentsökts. Det är om det sistnämnda som här skall berättas. Men historien därom har sin förhistoria, och den är följande.

**Biljardbollar  
och kägelklot**

År 1878 grundades på Kungsholmen i Stockholm ett gjuteri, som blev känt under namnet Carlsviks gjuteri. Dess minne är bevarat genom gatunamnen Karlsviksgatan och Mitisgatan samt kvartersnamnen Gjuteriet och Slaggen i trakten där det legat. Det torde inte vara många gjuterier som blivit så väl ihågkomna, men så var det inte heller ett gjuteri vilket som helst. Där göts Linnéstoden i Humlegården med sina fyra sockelfigurer: Botaniken, Zoologin, Medicinen och Mineralogin. Där göts även Geijerstoden, som står framför universitetet i Uppsala, och dess sockelfigur, om vilken man inte rätt vet, om den symboliserar Geijers tanke eller Tanken i allmänhet. Men i gjuteriet framställdes även Mitisgods, ett särskilt förnämligt gjutgods, som dugde bra till vackra saker som en berömd lykta vid Drottningholms slott, nyttiga saker som delar till skördemaskiner, men även till delar till kulsprutor, som varken kan kallas vackra eller nyttiga.

Fabrikschef vid Carlsvik var på 1890-talet ingenjören Adolf Christianson (1861–1933), som även var uppfinnare. Den 11 april 1893 inlämnade han till Kungl. Patentbyrån, som det då hette, en ansökan

om patent på biljardbollar och kägelklot av härdat stål, sätthärdat järn eller annan hård metall, som han kanske tänkte sig kunde bli en lönsam artikel för gjuteriet. I den ganska långa beskrivningen anförde uppfinnaren till en början, att det mött ökad svårighet att anskaffa goda biljardbollar, sedan tillgången på elfenben alltmer avtagit, och att försöken att använda annat material såsom trä, kautschuk och celluloid inte lyckats. Själv hade han emellertid lyckats göra biljardbollar av järn och stål, som i fråga om elasticitet och avvägning var fullt jämgoda med elfenbensbollar och enligt vunnen erfarenhet till och med varaktigare än sådana. De kunde göras av samma storlek och tyngd som elfenbensbollar. Helst använde han gjutstål, som härddades efter det bollen blivit färdig, eller ock mjukare järn, som sätthärdades, men även olika slags brons kunde användas. Sedan beskrivs utförligt, hur kärnan uttages genom ett hål, hur bollen svarvas färdig och poleras samt undersöks på en polerad planskiva. Det visar sig då i allmänhet, att tyngdpunkten inte sammanfaller med centrum, utan bollen stannar med den tyngsta delen nedåt. På motsatt sida borras då ett litet hål och i hålet insättes en liten plugg, avpassad så att tyngdpunkten förflyttas till centrum. Till slut upphettas bollen och härdas. På samma sätt tillverkas kägelklot. – Om beskrivningen var lång, var patentanspråket så mycket kortare. Det lydde i sin enkelhet:

*Biljardbollar och kägelklot, ihåliga, av härdat stål, sätthärdat järn eller annan hård metall.*

Redan den 23 maj var Patentbyrån färdig med sitt föreläggande. Det innehöll att det redan var känt att tillverka ihåliga kulor av stål, järn etc. och att den i patentanspråket angivna anordningen därför inte kunde anses vara ny. Det hänvisades till två engelska patent, av vilka det ena, nr 1533 av år 1868, avsåg en gjutform för gjutning av bomber, små granater, ihåliga bollar, dörrhandtag och andra föremål med en enda öppning. Det andra, nr 3072 av år 1876, avsåg projektiler och tändrör för projektiler.

På detta ingavs ett svaromål, vars stil låter förmoda, att det är Christiansons arbetsgivare, bergsingenjören Petter Östberg (1850–1924) som fört pennan. Om denne färgstarke man, som Dædalus hoppas få återkomma till, har Per Anders Fogelström en del att berätta i sin bok om Kungsholmen, bland annat att han gärna processade och att han var mycket road av "practical jokes". Det är som bekant en form av skämt, som brukar roa skämtaren mer än den som



blir utsatt för skämtet. Det är väl möjligt att granskaren i Patentbyråen drog på munnen, när han i svaromålet fick läsa, att han lika gärna kunde ha anfört att sökandens uppfinning av biljardbollar inte kunde anses vara ny, eftersom det förut var känt att av stål, järn etc. tillverka ihåliga föremål, ”varpå som exempel kunna anföras ångpannor av järn, spritfat av stålplåt samt den i Stockholm uppresta bronsstoden av Carl XII”. Nu hade sökanden emellertid inte sökt patent på ”att av stål, järn etc. tillverka ihåliga kulor eller bollar”, utan på biljardbollar av hittills icke känd beskaffenhet. Ordet biljardboll betydde inte en rund kula i allmänhet, lika litet som ordet bord betydde hoplimmade eller hopspikade bräder i allmänhet.

Granskaren ville nu ge sökanden tillfälle att omarbete patentanspråket, så att det nya i uppfinningen blev angivet, men i ämbetsverket i övrigt tycks man inte ha varit rodd av dialektiken, utan ärendet företogs till omedelbart avgörande. Genom beslut den 29 juni 1893 avslogs ansökningen under hänvisning till det engelska patentet nr 1533 av år 1868.

Över beslutet anförde sökanden besvär hos Kungl. Maj:t i en skrivelse åtföljd av fyra biljardbollar i olika stadier av tillverkning. I den långa skrivelsen framhöll han, att det engelska patentet nr 1533 åberopats endast för att visa, att ihåliga kulor av metall icke är något nytt. ”Detta vet emellertid var man ändå, utan att sagda patent åberopas; men i sagda patent finnes icke ens omnämnd någon hel rund kula, utan endast kulor med en öppning, vilka ju icke duga såsom biljardbollar”. I fortsättningen heter det vidare:

Enligt § 1 i patentförordningen må patent meddelas å *nya uppfinningar av industriella alster*. Det lär icke kunna förnekas, att biljardbollar och kugelklot äro industriella alster, och till och med av synnerligen utpräglad och, om jag så får säga strängt begränsad beskaffenhet. Jag vågar dessutom på det allra bestämdaste påstå, att före min uppfinning har aldrig någon biljardboll eller något kugelklot framställts *av ihålig metall*, varför jag hos Eders Kungl. Maj:t underdånigst yrkar, att min uppfinning måtte förklaras vara patenterbar på den grund, att den är en *ny uppfinning av industriella alster*.

Han tillät sig därför att i underdånighet anhålla, att Kungl. Maj:t ville, med förklarande att den gjorda uppfinningen vore enligt svensk lag patenterbar, återförvisa ärendet till Kungl. Patentbyrå för vidaretagande av den granskning som Kungl. Patentbyrå syntes ha underlåtit att verkställa, under förmenande att uppfinningen icke vore patenterbar.

Patentbyrån, som yttrade sig över besvären, framhöll att, som klaganden själv framhållit, endast sådana industrialster kunde patenteras, som var nya uppfinningar. Någon dylik uppfinning kunde ej anses föreligga, ty hård metall hade förut använts till framställning av ihåliga kulor, ihåligheten åstadkoms icke på något nytt sätt, och att bollarna och kloten var sfäriska, likformiga och elastiska hade ej heller vunnits på något nytt sätt, utan berodde på att de förfärdigats med erforderlig omsorg, vilket för övrigt gällde även krocketklot och andra kulor som användes i liknande sällskapsspel.

Kungl. Maj:t remitterade därefter ärendet till Tekniska Högskolan för yttrande. Sökanden, som tagit reda på att patentmyndigheten avgivit yttrande i saken, inkom nu med en ny skrivelse, däri han framhöll, att Patentbyrån inte påstått än mindre visat, att ihåliga kulor förr blivit framställda av järn och stål, väl avvägda och härdade, och med den noggrannhet, att de kunnat användas för det angivna ändamålet, ”och det torde icke gärna kunna bestridas, att ändamålet för ett föremåls användning, i synnerhet när det betingas av någon ny kvalifikation vid tillverkningen, är en väsentlig faktor vid bedömandet av ett föremåls patenterbarhet”.

Emellertid hade sökanden själv funnit ett amerikanskt patent nr 275923 av 1883, som avsåg en biljardboll, bestående av en ihålig, metallisk sfär, åstadkommen genom lödning. Föremålet för hans patentansökan var huvudsakligen genom gjutning framställda biljardbollar, vilka efter avvägning och rundsvärning kunde härdas, vilket hoplödda biljardbollar inte kunde. Han ville därför inskränka sin ansökan till att avse sådana biljardbollar och kägelklot, som blivit framställda genom gjutning och bifogade därför ny beskrivning och tre nya patentanspråk. Det första av dessa avsåg:

Sättet att framställa biljardbollar och kägelklot (fullkomligt runda, fullkomligt avvägda och fullkomligt elastiska kulor) bestående uti a) att gjuta dem ihåliga av stål eller mjukt järn; b) att, sedan gjutkärnan blivit avlägsnad och det därför nödiga hålet igensatt, fullkomligt avväga och fullkomligt rundsvärva dem; c) att härda eller sätthärda dem så att de bliva fullkomligt elastiska.

Patentanspråk 2 och 3 avsåg biljardbollar och kägelklot framställda på så sätt.

Det av Kungl. Maj:t från Tekniska Högskolan infordrade yttrandet avgavs att tf. professorn i mekanisk teknologi Gustaf Sellergren. Han jämförde ett stål klot framställt enligt klagandens metod med en



ihålig, sfärisk granatkula av härdat stål, framställd enligt det engelska patentet nr 1533 och fann det svårt att påvisa någon väsentlig skillnad mellan dem. Även om man skulle medgiva att ett nytt industriellt alster förelåg, följde dock därav varken att uppfinningen var ny eller att den var patenterbar. Det nya skulle i sådant fall bestå i användningssättet, och frågan var då, huruvida blotta användningen till ett nytt ändamål av ett förut känt alster i och för sig skulle vara tillräcklig för att därpå grunda ett patent. Denna fråga fann Sellergren böra besvaras med nej. Besvären borde därför lämnas utan avseende.

Professor Sellergrens yttrande föranledde ytterligare en framställning till Kungl. Maj:t från svaranden, åtföljd av ett intyg från tre artilleriofficerare, innehållande att på den tid då runda sprängprojektiler användes ingen anledning funnits att härda dem och att kulor av denna beskaffenhet, såvitt intygsgivarna hade sig bekant, aldrig förefunnits. Själv gjorde klaganden gällande, att det icke gärna var möjligt att tillverka helt härdade ihåliga granatkulor. Han menade att Kungl. Maj:t varken torde böra eller ens kunna fästa något avseende vid Sellergrens yttrande.

Slutet blev emellertid att Kungl. Maj:t den 2 mars 1894 förklarade sig ej ha funnit skäl göra ändring i det överklagade beslutet.

Nu inträffade det märkliga att ingenjör Christianson den 5 april 1894 lämnade in en ny patentansökan avseende ett sätt att av järn eller stål framställa ihåliga biljardbollar, som ledde till patent nr 5336, publicerat den 4 augusti 1894. Patentanspråket lyder:

Sättet att framställa biljardbollar, bestående uti att gjuta dem ihåliga av stål eller mjukt järn, därefter, sedan gjutkärnan blivit avlägsnad och det därför nödiga hålet igensatt, fullkomligt avväga och fullkomligt rundsvarva dem samt slutligen härda eller sätthärda dem, så att de bliva fullkomligt elastiska.

Jämför man detta patentanspråk med det föreslagna patentanspråket i sökandens andra inläga till Kungl. Maj:t finner man, att de är i sak identiska. Kungl. Patentbyrån har alltså godkänt ett patentanspråk som Kungl. Maj:t lämnat utan avseende. Två frågor kan nu göras. Kände professor Sellergren till detta ändrade patentanspråk, när han avgav sitt yttrande? Har Kungl. Patentbyrån bemött sökandens andra och tredje inläga till Kungl. Maj:t? Om detta ger de handlingar som hittills blivit kända inte något besked.

För den som önskar veta hur det gick med biljardbollarna i prakti-

ken kan nämnas, att den utbalansering av bollen som enligt patentbeskrivningen skulle "gå ganska lätt efter någon övning" i verkligheten visade sig ganska bekymmersam, eftersom gjutkärnan gärna försköt sig vid gjutningen. Christianson tillsammans med ingenjören Ernst Svanqvist sökte och fick 1918 patent på ett sätt att pressa biljardbollar och kägelklot av plåt. Om denna konstruktions öde har ingen uppgift stått att få.

Den egendomliga historien om biljardbollspatentet har väckt en viss uppmärksamhet inom kretsar intresserade av patenträttsliga frågor. Bekant tycks den ha blivit först genom ett föredrag som patentingenjören Axel Hasselrot höll i december 1929 inför Föreningen för industriellt rättsskydd och sedan publicerade i föreningens årsskrift 1930. Petter Östberg var då sedan flera år tillbaka död, men Christianson levde, och tydligt är, att det är han som lämnat det tillstånd, som "den som varit patentsökande" enligt Hasselrot lämnat honom att taga del av handlingarna och offentliggöra dem. Förmodligen har Christianson gjort Hasselrot uppmärksam på "abderitometer-patentet" och dettas sammanhang med biljardbollspatentet. Hasselrot synes härvid ha fått den uppfattningen att "arbetaren Pehr Adolf Gustafsson" varit identisk med Christianson och ansett sig kunna publicera akterna även i det ärendet. Hasselrot återgav blott handlingarna och gjorde inga kommentarer till dem. Det gjorde emellertid Alfred J. Bryn, en av stiftarna av Norsk forening for industriell rettsbeskyttelse, som i Teknisk Ukeblad 1930 publicerade en uppsats, som 1960 gavs ut separat med titeln "Hva er en 'oppfindelse' og hva er et 'abderitometer?'" Där talar Bryn om "arbetaren Pehr Adolf Gustafsson alias K. K. A. Christianson." Allmänt bekant att den anonyme "uppfinnaren" av abderitometern var Petter Östberg, samme man som höll i pennan vid skriftväxlingen om biljardbollarna, blev det väl först genom den i inledningen nämnda boken av Fogelström, som kunde bygga på uppgifter från medlemmar av släkten Östberg. De har sedan kunnat bekräftas genom depositionen i Tekniska Museet av handlingar ur det Östbergska familjearkivet.

Omkring en månad efter det att Kungl. Maj:t meddelat beslut om biljardbollspatentet inkom till Kungl. Patentbyrån en den 31 mars 1894 daterad ansökan om patent på ett mätinstrument, som uppgavs ha uppfunnits av sökanden arbetaren Pehr Adolf Gustafsson med postadress Nybrogatan 14 b (hos Th. Lindquist). I fastigheten ifråga

**Abderitometern**



bodde vid denna tid mycket riktigt en ritare Lindqvist (som måhända var anställd vid Carlsvik), men arbetaren Pehr Adolf Gustafsson var identisk med bergsingenjören Petter Adolf Östberg, vars fader hette Gustaf och som alltså med viss rätt kunde kalla sig Gustafsson. Till ansökan var bifogad en ritning, som återges här, samt en beskrivning som börjar: "Föreliggande uppfinning utgöres av ett nytt verktyg eller instrument", varpå följer en uppräknings detaljer och till slut följande upplysning:

Genom att fästa krokarna, som hänga vid endera av armarna B, E, G eller H, vid några till hands varande öglor kan den närmaste delen av instrumentet hållas jämförelsevis stilla, utan att man, vad de övriga delarna av instrumentet beträffar, besväras av allt för mycket stadga eller stelhet, vilket är av synnerligen stor vikt, då man önskar uppnå noggranna resultat.

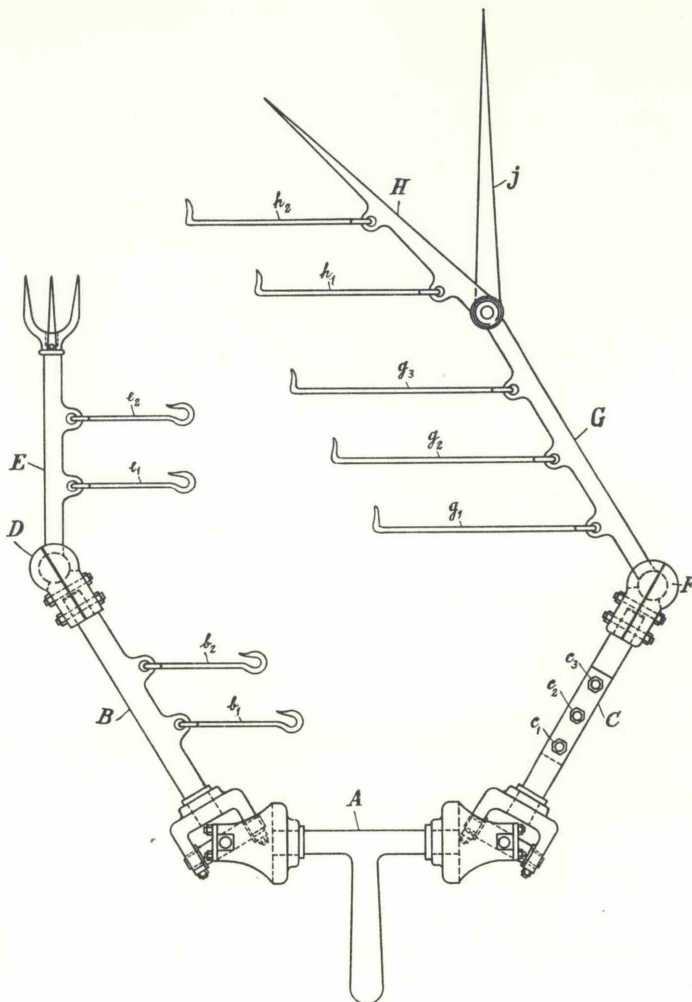
Sedan jag sålunda utförligt och noggrant beskrivit min uppfinning, vill jag påpeka, att en eller annan detaljanordning må i någon mån varieras, utan att man därigenom frångår det väsentliga i uppfinningen.

Redan den 10 maj var Kungl. Patentbyrån färdig med sitt föreläggande, som underskrevs av byråns chef greve Hugo Hamilton och kontrasignerades av överingenjören S. A. Andrée (polarfararen) och sekreteraren civilingenjör Nils Rahm. Det var mycket kort och innehöll, utom en anmärkning att röda linjer på ritningen ej var tillåtna, meddelandet att "i beskrivningen måste angivas, vartill och huru apparaten användes".

Detta var troligen vad "arbetaren P. A. Gustafsson" väntat — och hoppats — på. I god tid svarade han:

Med anledning af Kongl. Patentbyråns anmärkning rörande röda linjer å hufvudritningen har jag föranstaltat om vederbörlig rättelse härutinnan.

Hvad deremot beträffar Kongl. Patentbyråns föreskrift att "i beskrifningen måtte angifvas hvartill och huru apparaten användes", måste jag på det bestämdaste tillbakavisa denna föreskrift såsom helt och hållet obefogad i det den alldeles saknar stöd i Patentlagen. Jag får fästa Kongl. Patentbyråns uppmärksamhet på, att jag icke sökt patent på något sätt att använda mitt instrument, ej heller på något sätt att tillverka någonting medelst mitt instrument, utan jag har sökt patent just på detta instrument sjelft och jag vågar påstå, att, i enlighet med 4:de paragrafens i Patentlagen föreskrift, *min beskrifning är så tydlig och fullständig att sakkunnig person bör kunna med ledning deraf utöfva uppfinningen*, det vill säga tillverka sådana instrument. Om den Kongl. Patentbyrån af pur nyfikenhet önskar känna närmare detaljer om nyttan och användning af mitt instrument, så är detta en obefogad och klandervärd nyfikenhet, som det icke kan falla mig in att tillfredsställa förr än mitt instrument kommer ut i all-



"Abderitometern" enligt den till patentansökningen fogade ritningen. Patentanspråket lydde:

"Ett mätinstrument, bestående af en med handtag försedd central del A, hvars ena ända medelst ett polhemslås är förenad med en arm B, vid hvars andra ända medelst en kulle är förenad en andra arm E, slutande med en skarpspetsig gaffel, sagda begge armar B och E varande försedda hvardera med minst tvenne krokar; under det att den andra ändan af delen A äfvenledes är medelst ett polhemslås förenad med en tredje arm C, vid hvars andra ända medelst en kulle är förenad en fjerde arm G, vid hvars yttersta ända medelst en fast led är fäst en passare, armen G äfvensom, den ena passarearmen varande försedda hvardera med minst tvenne krokar."

Som synes har i patentanspråket polhemsknutarna, som förenar delen A med armarna B och C, råkat bli kallade polhemslås, men så långt kom aldrig Kungl. Patentbyrån i sin granskning.



männa marknaden. Det angår för öfrigt icke Kongl. Patentbyrån, huruvida mitt instrument öfver hufvud är afsedt för något ändamål alls eller om det ens kan användas till någonting. Detta är min ensak. Kongl. Patentbyrån har att tillse, huruvida uppfinningen är ny och, såsom förut påpekad, huruvida beskrifningen är tillräckligt tydlig och fullständig (hvilket i detta fall icke lär kunna bestridas), men bör undvika att lägga sig i hvad som icke rörers densamma, det vill säga min användning för och kommersiella nytta af densamma.

Då Kongl. Patentbyråns anförda föreskrift således är alldeles obefogad och icke innehåller något skäl emot patentets beviljande, vägrar jag bestämt att efterkomma densamma och yrkar, att patent måtte mig meddelas.

Stockholm den 5 Juni 1894

Pehr Adolf Gustafsson

Patentbyrån behövde ej heller denna gång lång tid för ett föreläggande. Det var daterat den 14 juni och lydde:

Sedan Ni i en den 31 mars 1894 inkommen ansökning anhållit om patent å ett af Eder uppfunnet "Mätinstrument", samt Kongl. Patentbyrån i skrivelse den 10 maj 1894 anmodat Eder, bland annat, att i beskrifningen angifva, hvartill och huru nämnda mätinstrument skall användas, har Ni i en den 5 innevarande juni till Kongl. Patentbyrån inkommen skrift vägrat ställa Eder denna anmodan till efterrättelse, under förmenande, att Kongl. Patentbyrån ej egde rätt att mot Edert bestridande påkalla den ifrågasatta upplysningens meddelande.

Med anledning häraf får Kongl. Patentbyrån, som icke delar Eder ofvanberörda uppfattning, och som icke anser sig kunna fälla något omdöme om den ifrågakomna uppfinningens patenterbarhet förrän den begärda upplysningen meddelats härmed förelägga Eder att senast den 14 nästkommande juli hafva fullständigt beskrifningen och patentanspråket, så att deraf tydligt framgår uppfinningens så väl syfte som användning, vid äfventyr att ansökningen eljest kommer att förklaras vara förfallen.

Arbetaren P. A. Gustafsson begärde nu och fick anstånd med besvarandet till den 15 augusti på grund av en längre utrikes resa. (Petter Östberg lämnade Stockholm den 17 maj för ett besök i USA tillsammans med G. O. Wallenberg och återkom i samma sällskap den 20 juli). Den 13 augusti var han klar med sitt svar som innehöll följande:

Eftersom Kongl. Patentbyrån synes vilja envisas med att få reda på ändamålet med och användningen för min ifrågavarande uppfinning, åt hvilken jag för öfrigt gifvit namnet

Abderitometer

så kan jag nu meddela, att uppfinningen verkligen redan blifvit använd till hela det för densamma afsedda ändamålet, nemligen att utforska, huru långt Kongl.

Patentbyrån skulle kunna gå, *antingen* uti att, byråkratiskt hållande sig till lagens bokstaf, totalt negligera sådana saker, som det borde falla af sig sjelft, att de utgöra de förnämsta betingelserna vid patentering, nemligen syfte, ändamål, användning, nytta; och hvilkas tagande i betraktande lagstiftaren säkerligen ansett så axiomatiska, att deras omnämnande i lagen icke kunde ifrågakomma *eller ock* i inkonsequens.

Och gläder det mig, att inkonsequensen blifvit herre på täppan. Den Kongl. Patentbyråns i detta patentärende så distinkt och kategoriskt framställda fordran på en klar framställning af en uppfinnings ändamål och användning d.v.s. nytta, för att Kongl. Patentbyrån skall ens kunna fälla något omdöme om uppfinningens "patenterbarhet" är väl värdt att taga fasta på.

På detta var endast ett svar möjligt och det innehöll:

I skrivelse den 21 sistlidne juni hade Kongl. Patentbyrån förelagt Eder att senast den 15 innevarande augusti fullgöra, hvad enligt Kongl. Patentbyråns skrivelse till Eder den 14 sistlidne juni brustit i Eder den 31 mars innevarande år till Kongl. Patentbyrån inkomna ansökning (nr 375/94) om patent å "Mätinstrument".

Men enär Ni icke inom föreskrifven tid fullgjort det gifna föreläggandet, har Kongl. Patentbyrån denna dag med stöd af Patentförordningens 5 § beslutit, att Eder ifrågavarande ansökning skall anses förfallen; hvilket Eder härmed till underrättelse meddelas.

Stockholm den 23 augusti 1894

På Kongl. Patentbyråns vägnar:

S. A. Andrée

/e.f. Karl af Geijerstam

Genom Patentbyråns påpekande, att den ej kunde fälla något omdöme om en uppfinnings patenterbarhet förrän upplysning lämnats om uppfinningens syfte och ändamål, ansåg sig väl Petter Östberg ha fått bekräftelse på riktigheten i det påstående hans alter ego gjort; att ändamålet för ett föremåls användning är en väsentlig faktor vid bedömandet av ett föremåls patenterbarhet. Kungl. Patentbyrån slapp allt huvudbry med frågan huru en obefintlig person skulle kunna beviljas patent (risken härför var dock ringa), och professor Sellergren hade möjligen fått något att tänka på. Men att abderitometeraffären skulle ha haft något inflytande på det slutliga avgörandet i biljardbollsfrågan förefaller otroligt och fråga är, om man inom Patentbyrån över huvud taget satte dessa frågor i samband med varandra. Inte heller är det väl troligt, att greve Hamilton och överingenjören Andrée bakom arbetaren Pehr Adolf Gustafsson upptäckte en stu-



dentkamrat från Uppsala Katedralskola 1869 respektive en tekniskamrat från åren 1871–72.

Bryns lovsång till arbetaren Pehr Adolf Gustafssons "förbluffande intelligens" och "geniala blick för patentets idé" skulle säkert ha roat Petter Östberg, om han fått uppleva den, och kanske ansåg han själv att han lyckats med en uppgift, som Frödings Apelles i dikten "Apelles i Abdera" gått bet på: "att vrida rätt förvridna abderiter". Tillrättavridningen skulle i så fall ha inneburit, att han förmått Kungl. Patentbyrån att ändra uppfattning i fråga om villkoren för en uppfinnings patenterbarhet. Och det kan väl inte anses uteslutet, att så var fallet.

#### Summary

How an inventor in the 1890's succeeded in extorting a declaration from the Swedish Patent Office that use and purpose of an invention were of importance for the patentability, although not mentioned by the Patents Act and therefore previously neglected. He applied for a patent for an "instrument" without stating its functioning. When the Patent Office declared it not possible to form an opinion of the patentability without being informed of the use and the purpose of the instrument, the applicant had gained his aim, and the instrument, the 'abderitometer', had also been used for its intended purpose.

---

# Att ta tempen

Av KNUT HÆGER

---

Medicinhistorikern, docenten Knut Hæger ger här en läkares syn på termometerns historia. Uppsatsen är en bearbetning av ett föredrag i serien "Värt att veta" i Sveriges Radio.



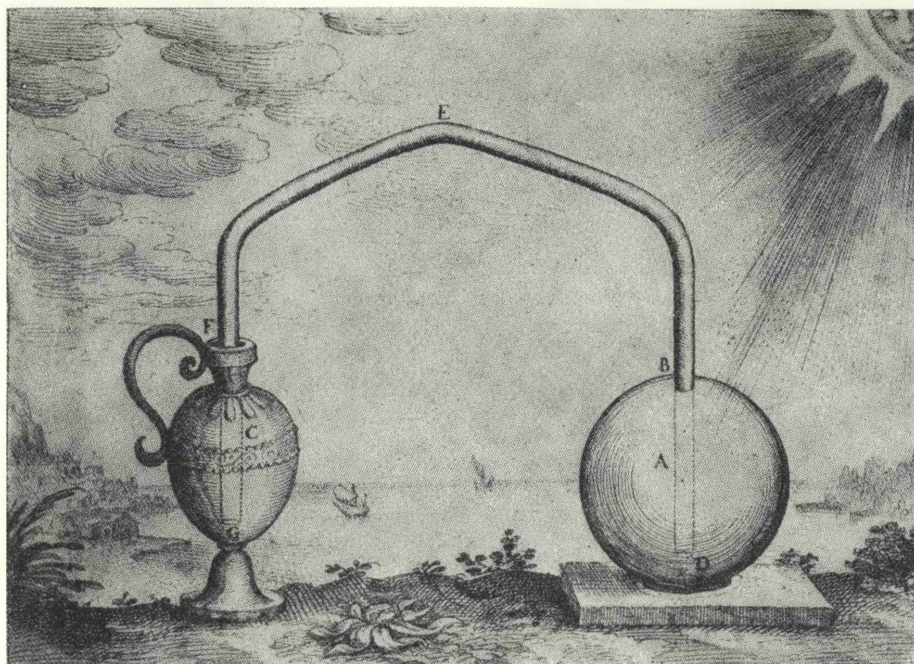
**R**edan ett par hundra år före Kristi födelse roade sig lärda män i Alexandria med att tillverka sinnrika apparater som visade hur kroppar utvidgade sig, när de blev varmare och drog ihop sig, när de svalnade. Någon tanke på att använda denna iakttagelse för *temperaturmätning* hade de dock inte, så mycket mindre som "temperatur" i vår mening ännu var ett okänt begrepp.

Det skulle dröja ända tills slutet av 1500-talet innan alexandria-skolans iakttagelse togs till vara för temperaturmätning. Nu var det *Galileo Galilei* som konstruerade vad han kallade ett termoskop. Galilei tillverkade en glaskula, stor som ett gåsägg, och drog ut dess ena ända till ett långt rör. Det mesta av den luft som fanns i röret och kulan drevs ut, och så placerades röret lodrätt med kulan upp och sin nedersta ända nedsänkt i en öppen skål med vatten. På så sätt kom vattnet i skålen att stiga en bit upp i röret. Om nu luften inne i kulan värmdes upp utvidgades den och pressade vattennivån i röret nedåt; motsatsen inträffade naturligtvis om luften inne i kulan blev kall. Genom att märka röret med jämna mellanrum – Galilei gjorde hundra sådana skalstreck – kunde han få ett siffermässigt uttryck för nivåskillnaderna och därmed också för luftens temperatur.

Anordningen hade emellertid två väsentliga brister, som Galilei själv var klart medveten om. För det första hade han inga bestämda utgångspunkter för sin skala, och för det andra visste han att atmosfärtrycket som påverkade vattnet i den öppna skålen inverkade som felkälla. Han var tvungen att kalibrera sin apparat varje gång den skulle användas.

Vid samma tid som Galilei verkade i Italien en man vid namn Santorio Santorio. Han var synnerligen intresserad av vad som skedde i den mänskliga organismen och han var faktiskt grundläggaren av läran om kroppens ämnesomsättning. För Santorio var det mycket viktigt att veta hur varm människokroppen var. Han hade också sina funderingar om vad feber hade för betydelse. Feber hade man förstås noterat hos de sjuka ända sedan läkekonstens fader *Hippokrates* verkade på 400-talet f.Kr, även om man inte kunnat mäta den. Men egendomligt nog var det ingen som närmare hade funderat över denna märkliga reaktion. Man hade ju inte heller haft några möjligheter att mäta kroppstemperaturen. Santorio var den förste som hittade på en metod. Han tog helt enkelt Galileis glaskula, men gjorde den litet mindre – så stor att det gick att gapa över den och





*Philon från Bysans, en tekniker av den alexandrinska skolan, har beskrivit följande försök, till vilket han antagligen fått idén från Heron från Alexandria. Röret E är med sin ena skänkel gastätt förenat med den ihåliga blykulan A, den andra skänkeln mynnar ut under vattenytan i kärlet C. När solen lyser på kulan, utvidgas luften i denna, och luftblåsor lämnar rörets mynning i C. När kulan svalnar, drar sig luften samman, och vattnet tränger in i röret.*

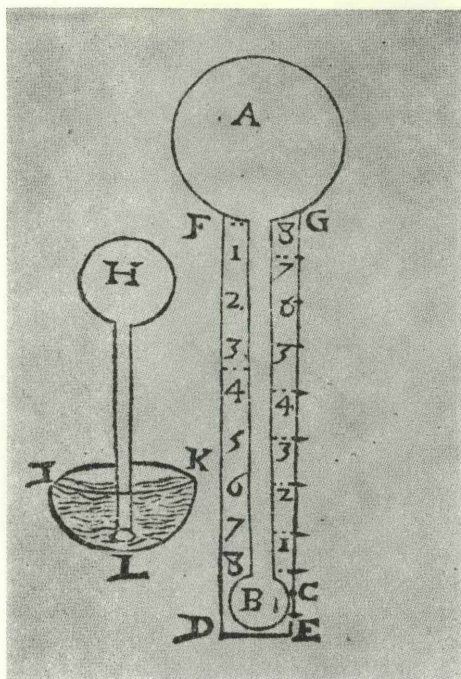
stänga munnen runt röret. Först tog läkaren, som förutsattes ha normal temperatur, kulan i munnen och noterade vid vilket skalstreck vattenpelarens yta stannade. Sedan blev det patientens tur och så såg man efter om det blev någon skillnad.

Santorio försökte också att skaffa sig några fixa punkter på sin termometerskala. Han märkte ut på glaströret var vattenpelaren stod när glaskulan värmdes i en låga och när den packades i snö. Men den skalan blev förstås alldeles för grov när det gällde att fastställa de ganska små temperaturvariationerna hos människor.

Överhuvudtaget var lufttermoskopen mycket otympliga instrument. Dessutom var de alldeles för bräckliga för att kunna användas i vardagsbruk; ingen kunde ju heller begära att Santorio eller hans kolleger skulle transportera dem med sig på sjukbesök. En av deras fel-

**De florentinska  
prydnaderna**





Galileis termoskop.

källor, lufttrycksfaktorn, kunde man eliminera när en klipsk fransman, *Jean Rey*, år 1631 kom på att man helt enkelt kunde vända upp och ned på Galileis anordning. Det var också vid ungefär samma tid som den första vätsketermometern såg dagens ljus. Den konstruerades av ingen mindre än storhertigen *Ferdinand av Toscana*, som vid sitt hov i Florens hade skickliga glasblåsare. De tillverkade utmärkta termometrar som fylldes med alkohol. Fortfarande var dessa dock otillförlitliga som exakta mätinstrument, ty kalibreringen rättades efter högsta sommarvärmen resp. lägsta vintertemperaturen. De konstrikt utsmyckade florentinska termometrarna blev därför mera kuriösa prydnadsföremål än vetenskapliga precisionsinstrument. Det hjälpte inte att de var exakt graderade från 0 till 100, ty ingen visste vad dessa tal motsvarade och dessutom växlade punkterna noll och hundra för varje säsong – och måhända också från termometer till termometer.

Under 1700-talet började naturvetenskaperna blomma upp på allvar. Fysiker och kemister kände behov av att exakt kunna bestämma temperaturer. Redan 1655 hade holländaren *Christiaan Huygens* pläderat för att man borde använda vattnets fryspunkt och kokpunkt

som termometerskalans ändpunkter, men andra förslag saknades förvisso icke. Den engelske fysikern *Robert Boyle* som sysslade med gasernas utvidgning och därtill hörande problem var också mycket intresserad av en standardiserad skala. Han rekommenderade den temperatur vid vilken anisolja fryser som lämplig utgångspunkt. Litet mera originellt var kanske ett förslag från holländaren *Dalancé* som röstade för smörets smältpunkt! *Dalancé* var också en särling såtillvida att han tyckte det kunde räcka med en enda fix punkt och från den räkna temperaturen uppåt eller neråt. Men intet av dessa förslag vann allmän anklång, och när den brittiska naturvetenskapens nestor *Isaac Newton* behövde mäta temperaturen var han fortfarande tvungen att för varje gång kalibrera sina termometrar genom att hålla dem i snö. *Newton* använde för övrigt en ganska ovanlig vätska i sina instrument, nämligen linolja.

Det är inte omöjligt att den första mera väsentliga stabiliseringen av termometerskalorna inspirerades från medicinskt håll – nämligen från en av invärtesmedicinens allra främsta företrädare genom tterna: *Herman Boerhaave*, professor vid universitetssjukhuset i Leyden. Han samlade kring sig framstående unga läkare från hela världen, bland dem *Carl Linnaeus* om vilken vi strax skall höra mera. *Boerhaave* var mycket intresserad av febern som medicinskt fenomen. Han talade med sin landsman *Gabriel Daniel Fahrenheit* om en termometer som kunde duga för medicinskt bruk och som var litet mera behändig än *Santorios* opraktiska och tämligen otillförlitliga instrument.

*Fahrenheit* var en duktig instrumentmakare. Han kom ursprungligen från Danzig och skulle egentligen ha blivit köpman. Men intresset för naturvetenskaperna blev honom övermäktigt och han studerade dem flitigt under vidsträckta resor till England och Holland. Så småningom blev han bofast i Haag och det var där som han kom i kontakt med *Boerhaave*. *Fahrenheit* konstruerade astronomiska instrument av utsökt kvalitet, men mest bekant hade han dittills blivit genom sin uppfinning areometern, det enkla men geniala lilla instrument som man använder för bestämning av en vätskas specifika vikt. I det praktiska livet använder vi sådana t.ex. när vi skall bestämma hur mycket antifrys vätska som finns i bilkylaren eller när vi skall ta reda på hur stark en alkoholblandning är. *Fahrenheit* ägnade sig också åt grundforskning och kunde fastställa att vattnets frys-

**Fahrenheits sprit-  
termometer**



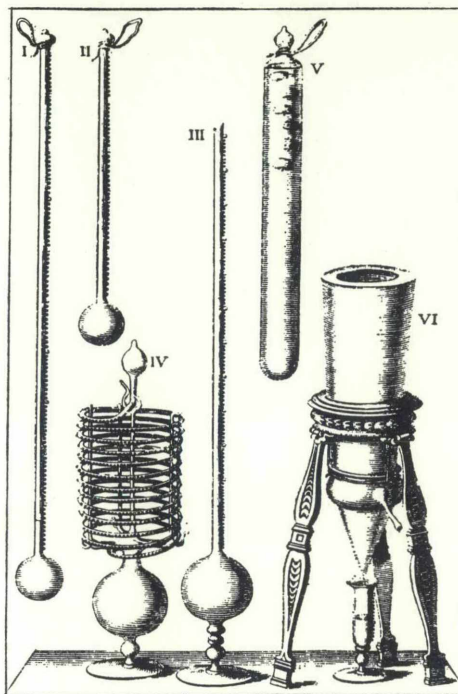


*Santorios "instrumentum temperamentorum", använt som febertermometer.*

punkt inte var en så fix punkt som man dittills hade trott: det gick att med olika manipulationer hålla vattnet flytande långt under den temperatur där det normalt omvandlas till is. Också detta är ju någonting som vi har praktisk användning för – t.ex. när vi håller salt eller salmiak i vattenledningsvattnet för att göra en köldblandning eller strör salt på vägarna under vinterhalkan.

Men Fahrenheits namn har gått till eftervärlden i form av en termometerskala. Hans skala användes fortfarande i hela den anglosachsiska världen utom i England, där man 1962 officiellt gick över till den hundra gradiga skalan. Från början fastställde Fahrenheit sin nollpunkt till den kallaste temperatur som uppmättes år 1709 i Danzig, men sedermera angav han en mera bestämd och reproducerbar

Florentinska termometrar (I–IV) med gradering i form av påsmälta glaspär-  
lor.



nollpunkt som bestämdes i en noga angiven blandning av is och salmiak – den kallaste han kunde framställa. Han nöjde sig inte med två fixpunkter utan tog till tre. Vid  $32^{\circ}$  låg alltså fryspunkten, vid  $96^{\circ}$  kroppstemperaturen hos en frisk människa och kokpunkten för vatten blev då  $212^{\circ}$ . Fahrenheits termometrar gjordes mycket precisionsmässigt och var ytterst tillförlitliga. Han var inte den förste som använde kvicksilver som termometervätska men utan tvekan den som bör ha äran av att praktiskt ha introducerat denna märkliga metall i termometrin. Fahrenheit gav sig inte förrän han fått sina instrument testade under extrema väderleksförhållanden; för att pröva dem skickade han termometrar med köpmän och skeppare till Lapp-land och Island.

Det  $180^{\circ}$  långa avståndet mellan fryspunkt och kokpunkt blev litet obekvämt att räkna med. Man accepterade Fahrenheits bestämningspunkter men man ville gärna ha en annan skalindelning. 1730 införde den franske vetenskapsmannen och teknikern *René Antoine de Réaumur* en ny skala, där han graderade avståndet mellan frys- och

Universalgeniet  
Réaumur



kokpunkt i endast 80 streck. Réaumur var en av sin tids lärdaste män och han gjorde stora insatser även utanför termometrin och fysiken. Redan som student vid Sorbonneuniversitetet var han så lärd att han blev invald i franska vetenskapsakademien, närmast efter en avhandling om geometriska problem. Akademien nöjde sig inte med det ärofulla invalet, den gav honom dessutom i uppdrag att vara redaktör för dess stora encyklopedi om fysik och teknik; det blev också hans stora livsuppgift. Men Réaumur fick tid över till mycket annat. Han publicerade nya praktiska metoder för järnhantering och ståltillverkning och han uppfann en metod att framställa ogenomskinligt glas – mjölkglas kallades länge för Réaumurglas. Det var inte hans enda insats för glasindustrin: han införde flera tekniska förbättringar i glas-tillverkningsprocessen som fick praktisk betydelse. Han återupplivade också en gammal metod att framställa purpurfärg ur havssnäckor, han framställde guldtråd och han tillverkade vattenfast papper. Men han var inte bara tekniker utan också biolog. Han skrev ett standardverk om insekter, han studerade darrockans elektriska urladdningar och rovfåglarnas matsmältning, nybildningen av kräftans extremiteter och hur pärlorna bildas i musslorna. Han var också långt före sin tid när han sysslade med konstgjord befruktning av fågelägg. Det dröjde ända till tjugo år efter hans död innan eftervärlden hann med att sammanställa alla hans anteckningar och skrifter, men så hade Réaumur också varit sysselsatt med teknik och vetenskap i nästan jämnt sextio år av idogt arbete.

#### Centigrader och Celsius

Vem som egentligen bör få äran av den hundragradiga skalan är faktiskt inte riktigt klarlagt. Redan storhertigens termometrar från Florens var ju graderade i hundra skaldelar. Den svenske vetenskapsmannen *Anders Celsius* har ju gått till historien som den moderna 100°-iga skalans upphovsman och det är c:et i hans namn som står på termometrarna, även om man i den lärda världen numera helst vill tolka c:et som första bokstaven i ordet centigrader – vilket ju helt enkelt betyder hundra grader. Men om Celsius egentligen är den som bör kommas ihåg i första rummet råder det delade meningar om.

Carl Linnaeus till exempel ansåg själv att det var han som fann på centigradsskalan. När han vistades i Leyden som Boerhaaves underläkare lärde han känna Fahrenheit. Han bör ha haft livliga diskussioner med denne om temperaturmätning. För Linnaeus' del var det särskilt viktigt att kunna mäta nattfrost som ju är av stor betydelse

för många växters liv och utveckling – redan vid denna tid var den unge svensken framstående botanist och flitigt verksam i Leydens Hortus Botanicus, där än i dag en byst erinrar om honom. I en botanisk skrift som Linnaeus 1737 gav ut i Amsterdam finns det också en bild av en termometer med en skala som löper från  $-100^{\circ}$  till  $+100^{\circ}$  och där man kan anta att nollan i mitten anger vattnets fryspunkt. När Linnaeus sedermera kom hem till Uppsala beställde han en hundragradig termometer som tillverkades av universitetets skickliga instrumentmakare Ekström. Den var också enligt Linnaeus' belåtna utlåtande "flingande braf gjorder".

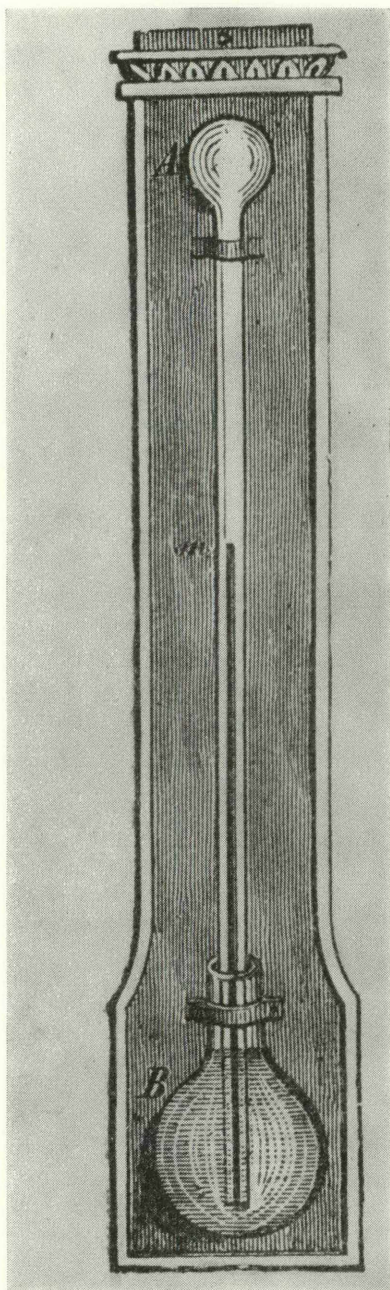
Ekströms termometer var graderad som våra dagars, dvs. med nollan i botten och hundragradersstrecket uppåt. Den kom till år 1745, ett årtal av betydelse när man diskuterar Linnaeus' och Celsius' insatser. Någon gång 1740 eller möjligen 1741 hade Anders Celsius själv tillverkat en termometer som också hade hundragradig skala, men där fryspunkten kallades för hundra och kokpunkten för noll. Linnaeus vände alltså helt enkelt upp och ner på Celsius' skala, och därvid fick det förbliva. En äkta Celsius-termometer finns f.ö. ännu bevarad på Meteorologiska Institutionen i Uppsala.

Anders Celsius' (1701–1744) huvudintresse var annars fysiken i vidare bemärkelse eller dess delvetenskap värmeläran. Han var astronom. Både hans farfar och far var professorer i astronomi och Anders vansläktades förvisso icke: redan vid tio års ålder var det hans käraste nöje att syssla med matematiska problem. Det brukar ju glädja och smickra föräldrar om barnen vill ägna sig åt deras yrke, men så var det inte i professorsfamiljen Celsius. Man ville mycket hellre att unge Anders skulle läsa juridik; det ansågs som ett betydligt säkrare och bättre levebröd. Anders Celsius började också mycket riktigt med juridiska studier, men det stod han inte ut med länge. Till sammans med juristkamraten *Samuel Klingenshierna* gjorde han till sist uppror och ägnade sig i stället åt matematiken. Där klarade han sig så bra att han blev lärare i matematik och så småningom blev han också professor i astronomi i Uppsala. Klingenshierna blev också en framstående man: matematikprofessor i Uppsala. Det var han som uppfann den akromatiska linsen och han angav också en genial metod att beräkna  $\pi$ .

Celsius blev docent på en avhandling om månens kretslopp, han konstruerade en dykarklocka som fungerade utmärkt, han odlade mullbär och ananas i sin trädgård och han tjänstgjorde som kapten-



mekanikus vid fortifikationen. Man försökte först inrätta en professur i fysik till honom, men det lyckades inte. I den vevan var han ett tag så besviken att han t.o.m. funderade på att söka en ledig professur i poesi, bara för att kunna försörja sig. Det var inte så stor



*Ordet termometer lär första gången förekomma i en 1624 utkommen bok och användes där om ett instrument som Cornelius Drebbel i Holland konstruerat.*

skillnad på ämnen och fakulteter på den tiden . . . Det var faktiskt så att när astronomiprofessuren blev ledig, så tog han den i ren desperation.

Den föga efterlängtrade men mer eller mindre påtvingade befattningen hindrade dock inte Anders Celsius från att bli en framstående man i sitt nya ämne. Men först hade han klart för sig att han själv måste lära sig astronomin och det tyckte universitetet också. Celsius fick nämligen på statens bekostnad ge sig ut på en lång resa för att studera hos tidens auktoriteter på området. Färden ställdes till Nürnberg, Bologna och Rom (där han faktiskt en tid bodde hos själve påven i Quirinalen), och hemfärden gick via Paris och London.

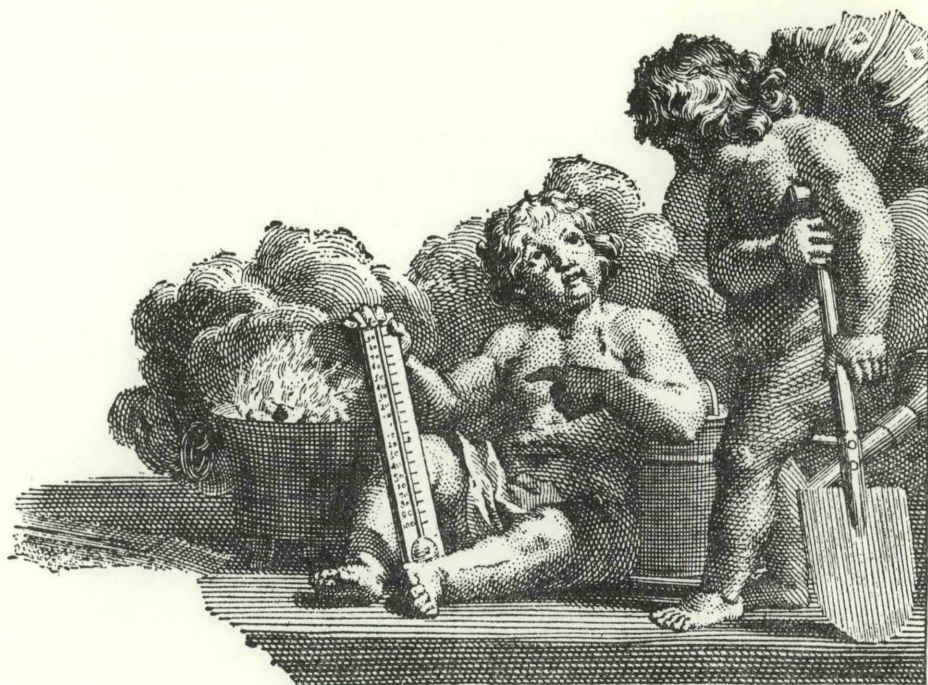
Sin stora insats inom astronomin gjorde Celsius när han blev deltagare i ett internationellt projekt som bevisade att jorden faktiskt var tillplattad mot polerna. Det var nämligen en stridsfråga som häftigt debatterades av lärda män. Bevisningen kunde göras på grundvalen av mycket noggranna vinkelmätningar i Tornedalen; det var en fransk-svensk expedition som klarade av uppgiften under svåra strapatser en kall vinter. Det var också Celsius som ordnade med att Uppsala fick sitt första astronomiska observatorium – tyvärr blev det i längden oanvändbart, eftersom de nya domkyrkotornen kom i vägen. En mera bestående insats var stiftandet av svenska vetenskapsakademin; modellen var Royal Society som Celsius ofta hade besökt under sin londonsejour. Anders Celsius var en flitig eldsjäl som inte sparade sitt krut. Han var också bara 43 år gammal när lungsoten tog honom.

Febertermometern har blivit läkekonstens mest utnyttjade instrument. Det var alltså Boerhaave som inspirerade Fahrenheit och Boerhaave var också en av de första läkare som regelbundet lät kontrollera temperaturen på sina patienter på det akademiska sjukhuset i Leyden. Det påstås emellertid att patienterna var ytterst litet trakterade av denna hemska undersökning – de var helt enkelt rädda för instrumentet!

Boerhaaves läror fördes vidare av hans lärjungar bland vilka fanns åtskilliga som skulle bli pionjärer inom sina respektive hemländers medicinalväsen: bra exempel är t.ex. *Gerhard van Swieten*, som blev ett slags generaldirektör för medicinalstyrelsen i Österrike och Maria Theresias livmedikus, och vår egen Carl Linnaeus, som ju satt på professorsstolen i medicin, innan han bytte den mot Nils Rosén von Ro-

**Medicinens mest  
använda diagnos-  
instrument**





Titelvinjetten till Linnés "Hortus Cliffortianus", som beskriver en märklig botanisk trädgård i Holland, visar en putto med en termometer i handen. Termometern är graderad från  $+100^{\circ}$  till  $-100^{\circ}$ . Den har blivit kallad Linnés termometer, men det har nyligen visats (se Lychnos 1969-70), att det sannolikt är fråga om en termometer enligt engelsmannen Fowler eller möjligen enligt dennes landsman Hales. Båda termometrarna var speciellt avsedda för trädgårdar och växthus och båda hade 100-gradig skala.

sensteins botanikprofessur. En annan framstående lärjunge var wienaren de Haen. Det är i dennes femton band tjocka verk *Ratio medendi* som det för första gången finns noterat att morgontemperaturen hos den friska människan ligger ungefär en halv grad lägre än kvällstemperaturen, och han visade också hur man med feberkurvans hjälp kunde bedöma och förutsäga en patients tillfrisknande. Genom att Wien blev den förnämligaste medicinska undervisningsanstalten flockades läkare från hela världen kring dess lärare och de nya rönen om feber och febertermometern fördes ut i Europa.

När man nu hade fått ett medel att kontrollera kroppstemperaturen i sin hand var det klart att man försökte utnyttja det också för att styra behandlingen. Dr James Currie i Liverpool hävdade sålun-

da bestämt att ju mera febrig den sjuke var, desto mera behövde han också avkylas. Han drog konsekvenserna av sina teorier och placerade sina högfebrila patienter i isvatten – en åtgärd som vi numera med bättre kunskaper i fysiologin inte finner så där alldeles lämplig. Men Currie blev i alla fall pionjär för den gren av medicinen som kallas för hypothermibehandling och som fortfarande användes i trängda lägen – även om vi nuförtiden fått mera raffinerade och framförallt mera lättkontrollerade metoder för avkylningen än upphuggna varkar i floden Mersey.

Den som dock framför alla bör ha äran av att ha gjort de mest betydelsefulla iakttagelserna om kroppstemperaturen hos sjuka människor var tysken *Karl August Wunderlich*, chef för medicinkliniken vid det stora sjukhuset i Leipzig. Wunderlich gjorde ett enormt arbete, nuförtiden nästan otänkbart utan datamaskinens hjälp. Han studerade temperaturkurvorna från mer än 100 000 patienter och publicerade sina iakttagelser 1868 i en jättemonografi. Bland hans viktigaste rön var att temperaturen hos den enskilde individen varierar inom mycket snäva gränser så länge han är frisk. Mellan motsvarande tidpunkter olika dagar skiljer bara en tiondels centigrad och detta är oberoende av om det är högsommarvärme eller vinterkyla. Wunderlich kunde också visa vilken nytta läkaren har av att i akuta fall kontrollera temperaturen med korta mellanrum dygnet runt. Detta är fortfarande en av de absolut viktigaste undersökningsmetoderna t.ex. om en patient läggs in för övervakning med misstanke på blindtarmsinflammation.

Wunderlich arbetade med vanliga termometrar, egentligen avsedda för mätning av luftens temperatur. Det var bara genom äkttysk grundlighet som han kunde nå så pass exakta resultat – men så fick också patienten ha termometern i armhålan i upp till tio minuter var gång! Fortfarande ansågs det nämligen högst opassande att mäta temperaturen i ett så skamligt organ som ändtarmen . . . Wunderlichs termometrar behövde bytas ut ganska snart, eftersom glasets egenskaper och därmed mätnoggrannheten ändrades efter en tids användning. Man skulle gärna ha unnat Wunderlich att uppleva uppfinningen av det hårda och beständiga Jenaglaset; det framställdes för första gången bara några få år efter hans död. Numera är Jenaglaset standardmaterial för febertermometrarna i hela världen.

En febertermometer av idag kostar inte mycket och ser ju också egentligen ganska enkel ut. Ändå är den resultatet av ett precisions-



arbete. Själva glasframställningen går förstås på löpande band där maskinerna spottar ut ungefär 50.000 meter glaströr i timmen. Men när man väl har röret blir det fråga om finmekanik. Om man tittar på en febertermometer ser man att det finns en liten förträngning av det inre röret i vilket kvicksilvret befinner sig ungefär där skalans gradering börjar. Denna är till för att kvicksilvret inte ohindrat skall falla tillbaka ner i termometerkulan, så att undersökaren skall få tid att i lugn och ro avläsa gradtalet. Det är just denna lilla förträngning av kanalen som kräver hantverksskicklighet, ty den måste hållas inom en mycket snäv gräns: den optimala diametern ligger nämligen vid 0.015 mm!

Det kan mycket väl hända att den gamla klassiska febertermometern snart är ett minne blott, åtminstone på sjukhusen. Det finns redan elektroniska termometrar som är betydligt mera exakta, och som dessutom ger ett korrekt mätvärde redan efter ett par sekunder. Sådana termometrar har så små mät huvuden att de kan monteras på fina sonder och föras in i blodomloppet på lämpliga ställen. Än så länge har sådana apparaturer endast haft vetenskaplig användning, men det är inte uteslutet att de en vacker dag kan hjälpa till med att leta upp exempelvis en begränsad infektions- eller inflammationshärd någonstans i kroppen. Slutkapitlet i den kliniska temperaturmätningens historia är alltså inte färdigskrivet på länge än.

### Summary

*Knut Hæger*, M. D., senior lecturer at the University of Lund tells the story of the thermometer from the Alexandrian school to our days and how the temperature of the human body has been measured from Santorio to Wunderlich. Some day the electronic thermometer will perhaps take the place of the clinical mercury thermometer in the hospitals, owing to its exactness, small dimensions and great adaptability.

---

# Svensk flygindustri genom tiderna: IV

AV NILS KINDBERG

---

Vår medarbetare, flygveteranen Nils Kindberg fortsätter i följande artikel sin skildring av den svenska flygindustrins utveckling. Hans tidigare artiklar har varit införda i 1965, 1966 och 1967 års utgåvor av Dædalus. Här berättar Kindberg om den genomgripande, betydelsefulla revolution på de flygtekniska och flygindustriella områdena, som blev den direkta följden av jetdriftens införande inmot slutet av det andra världskriget. Vidare skildras vår flygindustris kort efteråt skickligt genomförda övergång till produktion av svensktillverkade jetmotorer, dels på brittiska och amerikanska licenser, dels konstruerade och byggda i Sverige eller avsevärt förbättrade här i vårt land. Också inom området robotmotorer märktes ett flertal goda produkter, vilka berörs i artikeln.



### Jet-epoken

För flygindustrin har jetålderns inträde – i Sverige ungefär vid början av 1950-talet – medfört en rad svårbemästrade och alltmer kostnadskrävande problem, vilka dock med framgång lösts av vår flygindustri. Innan vi närmare skärsådar vad Sveriges flygmotortillverkare har presterat under jet- och raketåldern är det skäl att säga något om de olika slag av jet-, raket-, ramm- och andra motortyper, som numera dominerar flyg- och robottekniken.

### Olika slag av reaktionsmotorer

När man i utlandet i mitten på 1930-talet började bli på det klara med att reaktionsmotorer var ofrånkomliga, om man skulle kunna driva upp flygplanens hastighet över "ljudvallen", hade man närmast tre alternativ att välja på vid nykonstruerandet, nämligen:

a) *turbojetmotorn*, vid vilken insugen luft komprimeras och pressas vidare till motorns brännkammare, där den blandas eller "laddas" med finfördelat flytande bränsle från planets bränsletankar, exempelvis fotogen. När detta förbrinner, utvidgas gasen, vilket medför att gashastigheten ökas. Gasen strömmar vidare bakåt genom en (eller flera) turbin(-er), som har till uppgift att driva luftkompressorn. I turbinen sker ett betydande tryckfall hos gasen, som dock fortfarande har ett visst övertryck efter turbinen. Därför sker en ytterligare expansion i motorns utloppsdel, som är utformad så, att gasen får största möjliga hastighet, när den strömmar ut längst bak genom motorns utloppsmunstycke ("jetmunstycket").

b) *raketmotorn*, utan inre rörliga delar, vilken motor inom sig själv eller i luftfarkosten – roboten till exempel – medför för förbränning och kraftalstring nödvändigt syre och därutöver bränsle i flytande eller fast form (krut). Den dragkraft en raketmotor utvecklar blir avsevärt större än en turbojetmotors av samma storlek och vikt. Nackdelar hos raketmotorn är emellertid:

att det medförda förrådet av syre och bränsle förbrukas på ytterst kort tid, högst några få minuter,

att eftersom även syret medföres ombord på farkosten, blir den sammanlagda drivmedelsvikten mycket hög (ca 5 à 10 gånger högre än om syret hämtas ur den omgivande luften),

c) "*ramjet*"- eller *ramm-motorn*, den enklaste reaktionsmotorn, saknar också den inre rörliga delar (med undantag av eventuella pumpanordningar). Motorer av denna typ kräver emellertid för att nå upp i behövlig utgångshastighet starthjälp av något slag, exempelvis ett

medfört startaggregat, som kastas efter att ha gjort sin tjänst, en eller flera startraketer, en jetmotor eller utskjutning från en ramp.

Luften till brännkammaren komprimeras på enklaste sätt genom att den tvingas passera en först avsmalnande, därefter vidgande luftintagskanal.

Det bör redan här nämnas, att svensk flygindustri var med bland pionjärerna på kraftökningens område i och med införande i Sverige år 1955 av den Svantessonska efterbrännkammaren till De Havillands jetmotor Ghost (RM 2), monterad på det välkända jetplanet SAAB J 29. Den insats som dåvarande ingenjören, sedermera avdelningsdirektören *Östen Svantesson* i nära samverkan mellan flygförvaltningens motorbyrå och Svenska Flygmotor AB gjorde såsom typskapare, stod i internationell toppklass. Efterbrännkammaren har sedermera blivit en vanlig detalj på flertalet militära jetplan. Den är t.o.m. så vanlig, att man med "jetmotor" menar det hela och med "efterbrännkammare" blott motorns bakre del.

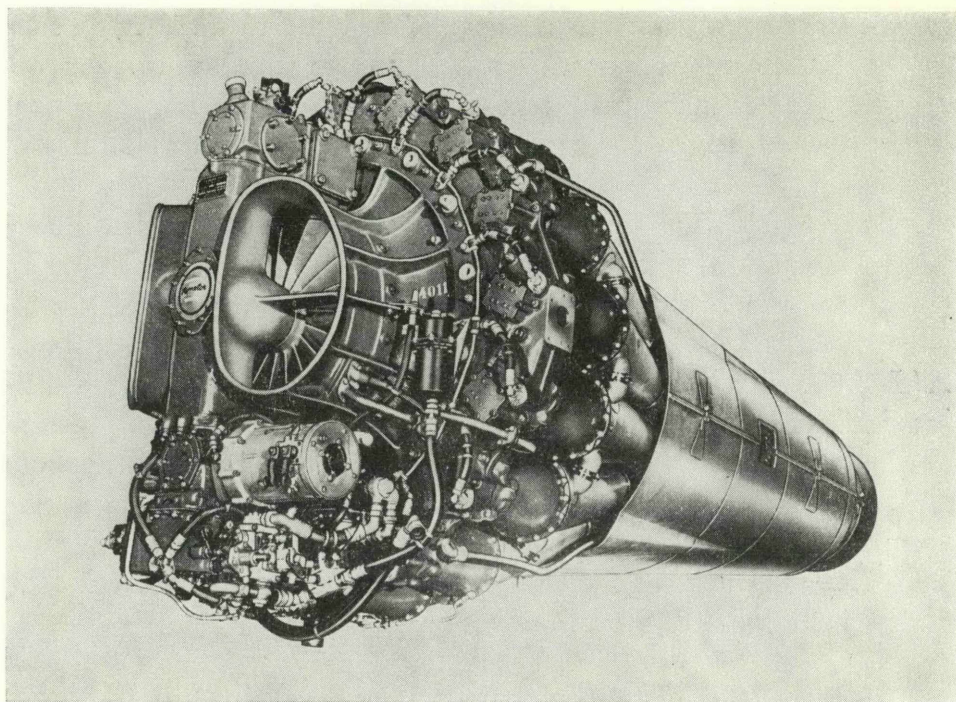
Jetmotorer och jetplan liksom 1940-talets raketvapen var i grund och botten ingenting annat än tillämpningar av äldre raketförsök. I Tyskland hade man efter nederlaget 1918 och Versaillesfreden satt igång forskning och försök redan under 1920-talet.

Av speciellt intresse är de tidiga tyska försöken med raketdrift av fordon och flyg. På "Deutsches Museum" i München kan dagens besökare betrakta *Valier's* krutraketsläde från 1928, *Valier-Heylandts* vätskeraketbil från 1929–30 och *Opel-Hatrys* vätskeraketplan från ungefär samma tid. Den 30 september 1929 flög det sistnämnda hela två km. Som märkligt bör noteras, att den 27 augusti 1939, således blott ett par dagar före det andra världskrigets utbrott, hade den kände tyske flygfabrikanten *Ernst Heinkel* fått världens första jetplan, *Heinkel He 178*, i luften för en kort provflygning över Rostock-Marienehe. Planet hade en i samarbete med motorfirman Hirth byggd jetmotor Heinkel-Hirth S-3 B, statisk dragkraft ca 450 kilopond. Pilotens namn var *Erich Warsitz*.

Den 18 juli 1942 hade man i Tyskland fått det märkliga jetplanet *Messerschmitt Me 262* färdigt. Det konstruerades som jaktplan och hade med sina två motorer, sin höga fart, stora stighöjd och respektbjudande beväpning säkert kunnat uträtta åtskilligt. *Hitler* lyckades emellertid genom en sin egensinniga idé tvinga fabriken att konstruera om planet till s.k. "Blitz-Bomber" för uppdrag i vedergällningssyfte.

Jet- och raket-  
teknik utomlands



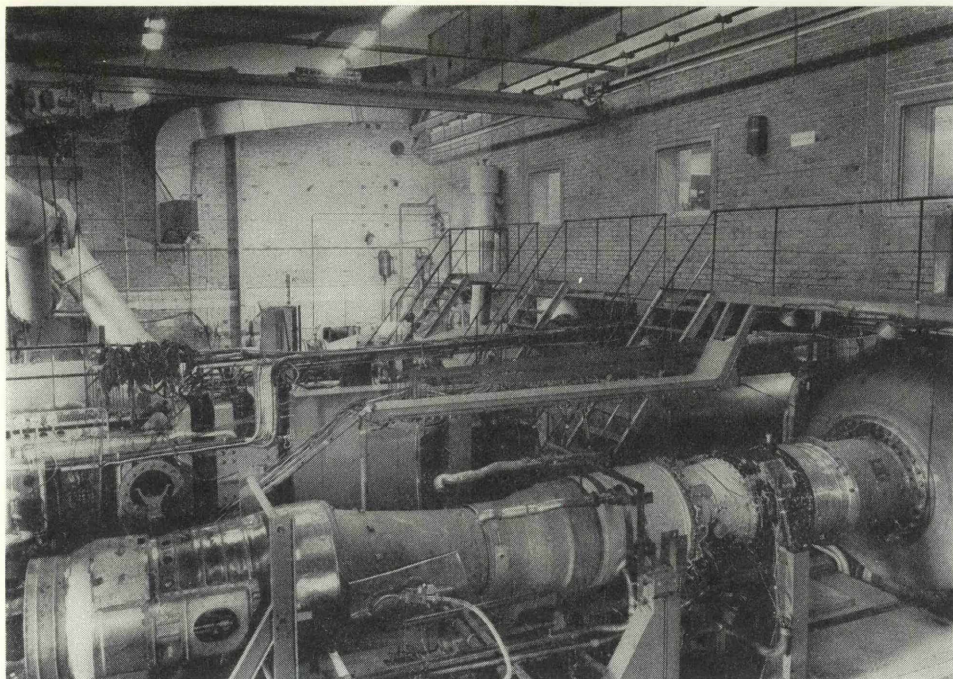


*RM 1 A: svensktillverkad jetmotor typ D H Goblin 3 (med radialkompressor, utan "ebk") från FLYGMOTOR, Trollhättan. Levererad 1949-52 i 438 ex. Dragkraft 1.500 kp (kilopond).*

Detta försenade produktion och insättande så länge, att planet aldrig hann att göra sig gällande. Dess första version skulle ha två *Jumo 004* jetmotorer, med dragkraft tillhopa 1.680 kilopond. Utländska källor uppger planets fart till 870 km/tim, d.v.s. nära 108 km/tim mer än motståndarnas då bästa jaktplan.

De skickliga flygkonstruktörerna, professorerna *Alexander Lippisch* och *Willy Messerschmitt* fick i början på 1940-talet uppdraget att arbeta vidare på den förres projekt från 1938 till ett "stjärtlöst" plan och därmed åstadkomma ett nytt raketmotordrivet jaktplan åt *die Luftwaffe*. Resultatet blev *Me 163 Komet*, det otvivelaktigt bäst hopkomna och radikalast konstruerade av tyskarnas krigsflygplan. Trots många svårigheter och förseningar orsakade av den allierade luftkrigföringen, hann typen att före sammanbrottet fullgöra nio månaders insatser mot de västallierade bombplanflottorna. *Me 163* framdrevs av en (mot slutet två) raketmotorer av typ *Walter HWK*



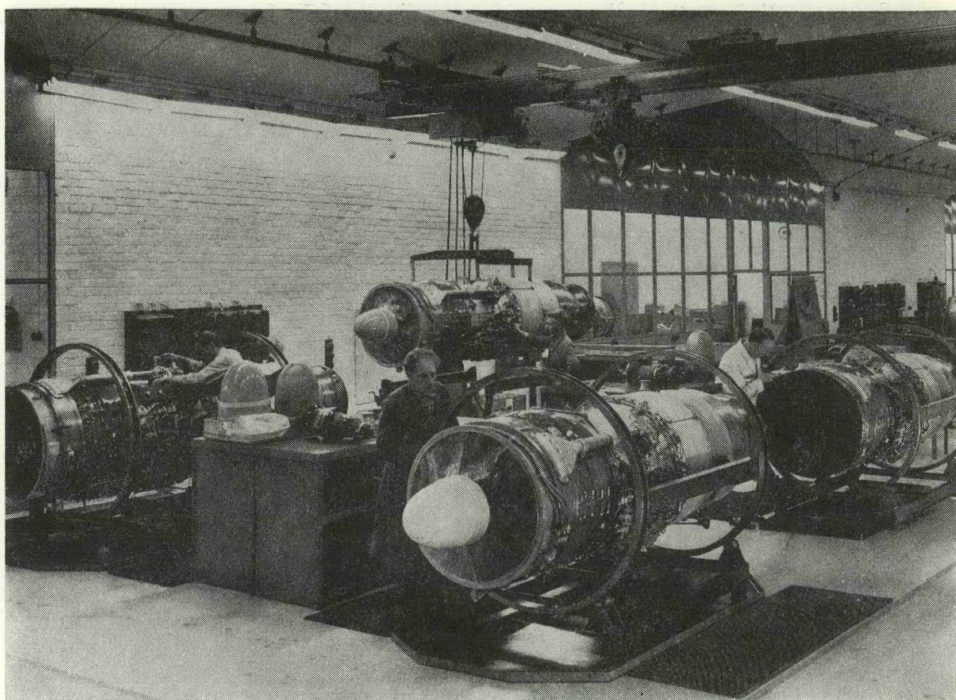


FLYGMOTOR i Trollhättan har välbyggda, effektiva provanordningar. Här ses sådana i motorlaboratoriet. Närmast en provbock för rammtrycksprov med jetmotor RM 6 C (Avon 60, med axialkompressor), licens Rolls-Royce. Typen tillverkades i Trollhättan 1959–71. Dragkraft (med tänd ebk) 7.750 kp.

509 A (eller C), dragkraft 760 (1.500) kilopond. Planets toppfart uppgick till 960 km/tim (i den första versionen) och dess topphöjd till ca 12 km eller mera. Dess aktionstid var dock kort, ca 8–12 minuter, tiden för glidflykt till mark oräknad. Trots sin effektivitet fick *Me 163* inte någon avgörande inverkan på luftkrigets facit. Anledningen därtill var främst att den tyska industrin inte kunde tillverka planet i behövligt antal, främst på grund av krigsskadorna.

Storbritannien hann däremot få fram både jetmotorer och jetflygplan så tidigt, att de fick ett viktigt inflytande på slutläget i luftkriget. 1938 hade en ung RAF-pilot *Frank Whittle* (numera adlad och pensionerad Air Commodore) börjat att ingående analysera ett toppvetenskapligt brittiskt föredrag om turbulens och luftmotstånd m.m. Hans syfte var att därefter ta fram turbinmotorer med större dragkraft än den tidens kolvmotorer. 1930 kunde han patentera sin första jetmotorkonstruktion. Den hade tidigare förkastats av Air Min-



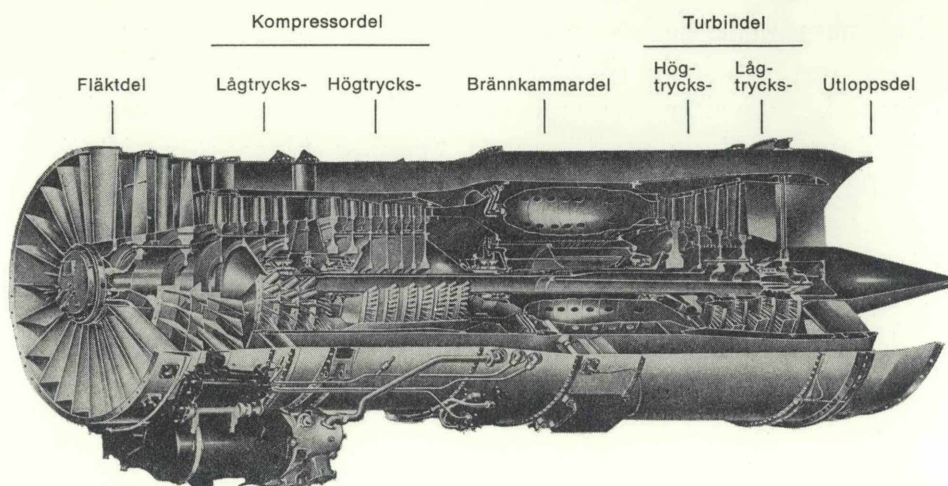


*RM 6- (Avon-) jetmotorer under montering i Trollhättan. Använda bl.a. i flygplantyperna SAAB Lansen (A 32 och J 32) samt i SAAB Draken (J 35). Flera förbättringar av den brittiska originalmotorn såg dagen i Sverige.*

istry. 1935 fick Whittle det mera framsynta civila bolaget British Thompson-Houston Ltd:s ekonomiska stöd för framtagande av en andra, förbättrad Whittle-motor, kallad W1. Med den flög Gloster-fabriken chefsprovflygare *P E G Sayers* firmans Gloster-Whittle-monoplan *E 26/39* för första gången den 15 maj 1941. Det var nästan två år efter premiärflygningen den 27 augusti 1939 av det tyska jetplanet *Heinkel He 178*.

Men medan tyskarna av förut angivna skäl underlätit att i tid taga vara på jetdriftens idé, handlade britterna. I augusti 1944 hade de sitt jetdrivna jaktplan *Gloster Meteor* – drivet av två Rolls-Royce Wellandmotorer (total dragkraft ca 1.800 kilopond) – i full aktion mot Hitlers "vedergällningsvapen" V 1, de flygande "Buzz-bomberna".

Under de sista aprilveckorna 1945 var två brittiska Meteor-divisioner insatta i slutfasen av "Slaget om Tyskland" på luftfronten.



*Gasgeneratorn till RM 8-föregångaren Pratt & Whitney JT8D-1 uppskuren. Motorns olika huvuddelar kan utläsas av texten ovanför bilden. Observera att ebk (efterbrännkammare) saknades på den civila versionen.*

Fyra tunga automatkanoner (20 mm), toppfart ca 790 km/tim, stighöjd över 13 km och en flygsträcka av något mer än 2.000 km var några av Meteors kännetecken. År 1949 blev britterna klara med sitt första jetdrivna trafikplan, De Havillands fyrmotoriga version av *D. H. Comet*. Det framdrevs med firmans egen jetmotor *Ghost*, senare känd som en av de hos oss i Trollhättan licensbyggda motortyperna.

Under krigstiden 1939–45 fick vårt flygvapens ledning liksom de övriga neutrala ländernas blott sparsamma och ofullständiga uppgifter om utlandets försök på jetflygområdet. En del uppgifter sipprade dock in genom militära och industriella kanaler. Redan på 1920-talet hade dessutom civilingenjören *Alf Lysholm*, sedermera professor i ångteknik vid KTH i Stockholm, i samarbete med AB Ljungströms Ångturbin och AB Bofors bedrivit konstruktions- och försöksarbeten i syfte att åstadkomma "turbin-" (=jet-) motorer för flygbruk. Bl.a. hade han 1932 hos Bofors tagit fram en 800 hk jetmotor av turbopropertyp. År 1943 hade emellertid inkomna uppgifter utifrån blivit så pass många, att man i vårt flygvapen ansåg det lämpligt att förbereda utläggandet till svensk industri av uppdrag, gällande försökskonstruktioner, provtillverkning och försök. Någon möjlighet

**Upptakten till svensk jettid**



till en mera ingående inblick i utlandets jetdriftarbete fanns det fortfarande inte, inte heller till köp av utländsk jetflygmateriel.

Samarbetet mellan flygvapnets tekniska ledning och svensk industri, närmast då de tre företagen *Svenska Flygmotor AB* (SFA), *Svenska Turbinfabriks AB Ljungström*, Finspång (STAL) och *AB Ljungströms Ångturbin* (ALÅ), hade pågått under hela den här åsyftade utvecklingstiden. Arbetet på vissa i upptakten framtagna svenska jetmotorkonstruktioner fortsatte in på 1950-talet. Bland resultaten av dessa tidiga försök kan här erinras om Flygmotors första mera kända jetmotorprodukt, centrifugal- (radial-) kompressormotorn *R-102* (dragkraft 1.450 kp), provkörd 1947, STAL:s tre axialkompressormotorer *Skuten* (dragkraft 1.450 kp), provkörd 1948, *Dovern* (dragkraft ca 3.000 kp), provkörd 1950, samt den tredje, sedermera nedlagda projektmotorn *Glan*, som 1957 återuppstod i annan form och för annat ändamål än flyg. "Glan" skulle i sin ursprungliga flygversion ha gett ca 5.000 kp. De angivna årtalen för motorernas första provkörning kan ge läsaren en föreställning om den ganska långa tid som krävs för att i ett litet land som Sverige på egen hand söka lösa jetmotorfrågan. En del närmare detaljer om nämnda motorer återfinns i *DÆDALUS* 1968, sid. 92 f.

Flygvapnets ledning tecknade 1946 kontrakt med den brittiska koncernen *De Havilland* om rätt till licenstillverkning av dennas jetmotortyper, närmast den första av dessa, *Goblin*, och senare *Ghost*. När den sedan i slutet på 1952 ånyo bekräftat sitt val av färdiga utländska konstruktioner som förebild för svensk produktion på licens genom det då träffade avtalet med brittiska *Rolls-Royce* om tillverkning i Trollhättan av *Avon*-motorer, blev det avgjort, att de svenska konstruktionerna, SFA:s *R-102* och STAL:s *Skuten* och *Dovern* inte skulle seriebeställas. De blev alltså blott projekt, i ett fall, *Dovern*, ett intressant museiföremål. Alla utgjorde de dock goda bevis på svensk ingenjörskunskap och skaparförmåga.

Seriebyggda  
svenska jetmotorer

I *DÆDALUS* 1967, sid. 129, har omnämnts, att dåvarande flygvapenchefen Bengt G:son Nordenskiöld på hösten 1945 företog en studieresa till Storbritannien. Han åtföljdes på resan av Flygförvaltningens dåvarande souschef, generalmajor *Nils Söderberg* samt flera fackmän, bland andra flygdirektörerna *Bertil Westergård* och *Henry Kjellson*, ävenså av chefen för F 13, Bråvalla flygflottilj (det förband som närmast avsågs bli tilldelat jetplan), översten *Lage Thunberg*

(flygvapenchef 1961–68). En del av dessa experter fortsatte till USA för att ta del av amerikanska försök med jetmotor- och jetplankonstruktion. Andra besökte i liknande syfte Frankrike, Schweiz och det ännu ockuperade Tyskland. Man fann vid dessa resor, att åtminstone i Europa jetmotor- och jetplantekniken utvecklats betydligt längre, än vad de dittills till Sverige inkomna underrättelserna låtit förmoda.

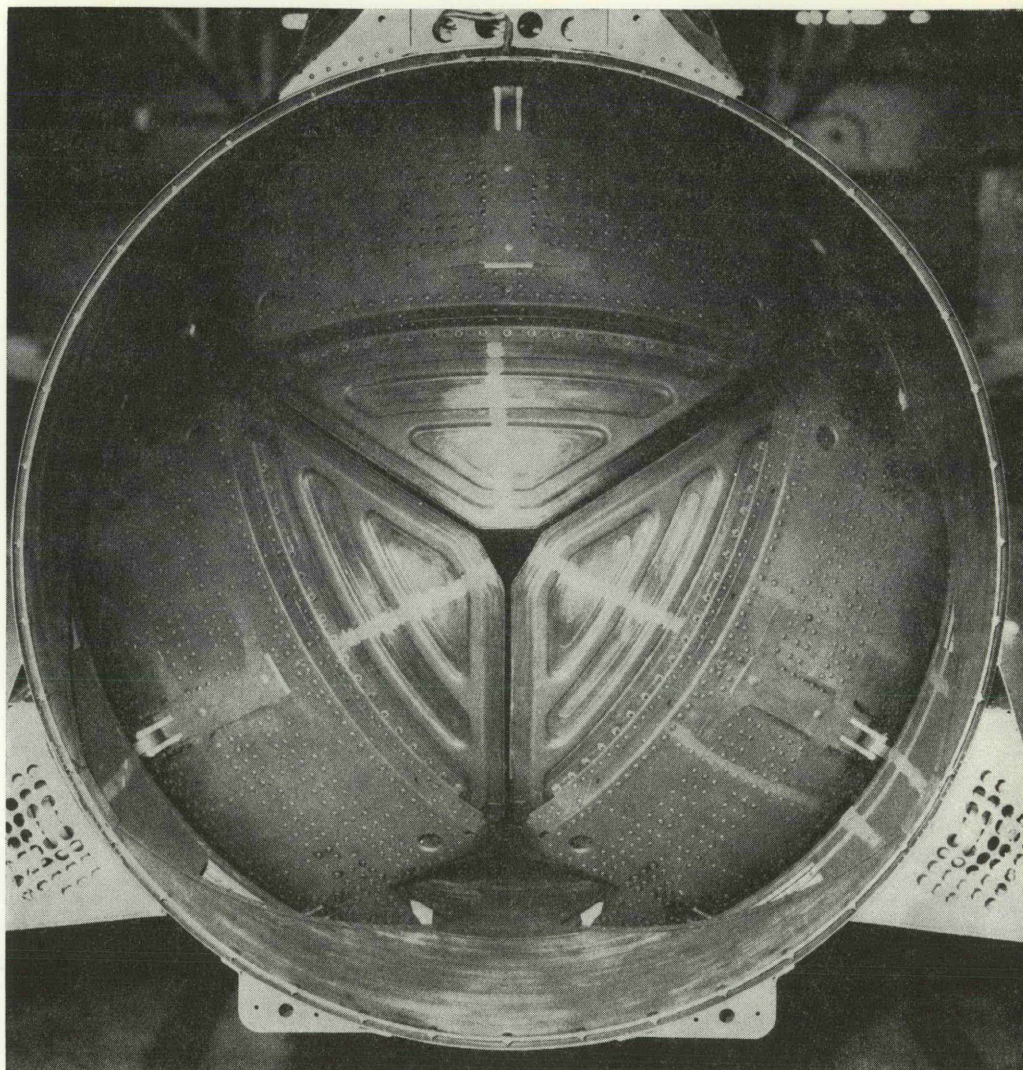
Den 12 december 1945 förelåg resans resultat klart. Flygvapenchefen, tillika chef för Flygförvaltningen, insände då till regeringen förslag om inköp av jetflygmateriel från Storbritannien, däri inräknat licensunderlag för svensk jetmotortillverkning i Trollhättan. På nyårsaftonen den 31 december 1945 utfärdades Kungl. brev, som biföll flygvapenchefens förslag. Följande huvudpunkter blev därmed klara:

- a) köp av 70 brittiskbyggda jetjaktplan från De Havilland, härav 5 typ D H 100 Vampire Mark I och 65 Mark II, alla 70 avsedda för nyutrustning av Bråvalla flygflottilj;
- b) köp av licens och licensunderlag (ritningar, specialjiggar och verktyg, teknisk handledning i initialskedet m.m.) för igångsättande av svensk tillverkning av De Havillands jetmotorer *D H Goblin III* (statisk dragkraft 1.360 kp), dessa motorer senare i Sverige benämnda *RM IA*;
- c) köp av 60 i England tillverkade jetmotorer *D H Goblin II*, i Sverige senare kallade *RM 1*.

De sistnämnda motorerna var avsedda dels som reservmotorer, dels för inmontering i vid SAAB färdigställda, till flygplan typ 21 *R* modifierade plan, förut konstruerade som jakt- eller attackplan typ SAAB J 21 och A 21. Den valda jetmotortypen sades emellertid också eventuellt kunna komma ifråga för *andra* jetflygplan, i avvaktan på i utsikt ställda och avtalade nya leveranser av *dels* en starkare brittisk jetmotor *D H Ghost II* (statisk dragkraft 2.270 kp, motorn sedermera i Sverige kallad *RM 2*), dels de väntade, i Trollhättan licensbyggda Goblin-motorerna, *ävensom* utvecklade versioner därav, och *slutligen*, svenskbyggda motorer av Ghost-typ eller ännu modernare.

Under tiden för förhandlingarna i England och den närmaste tiden därefter pågick i Sverige vid *Flygmotor* i Trollhättan samt vid SAAB:s huvudfabrik i Linköping m.fl. platser forcerade förberedelser för övergång till jetdrivet flyg. När den svenska jetmotortillverk-

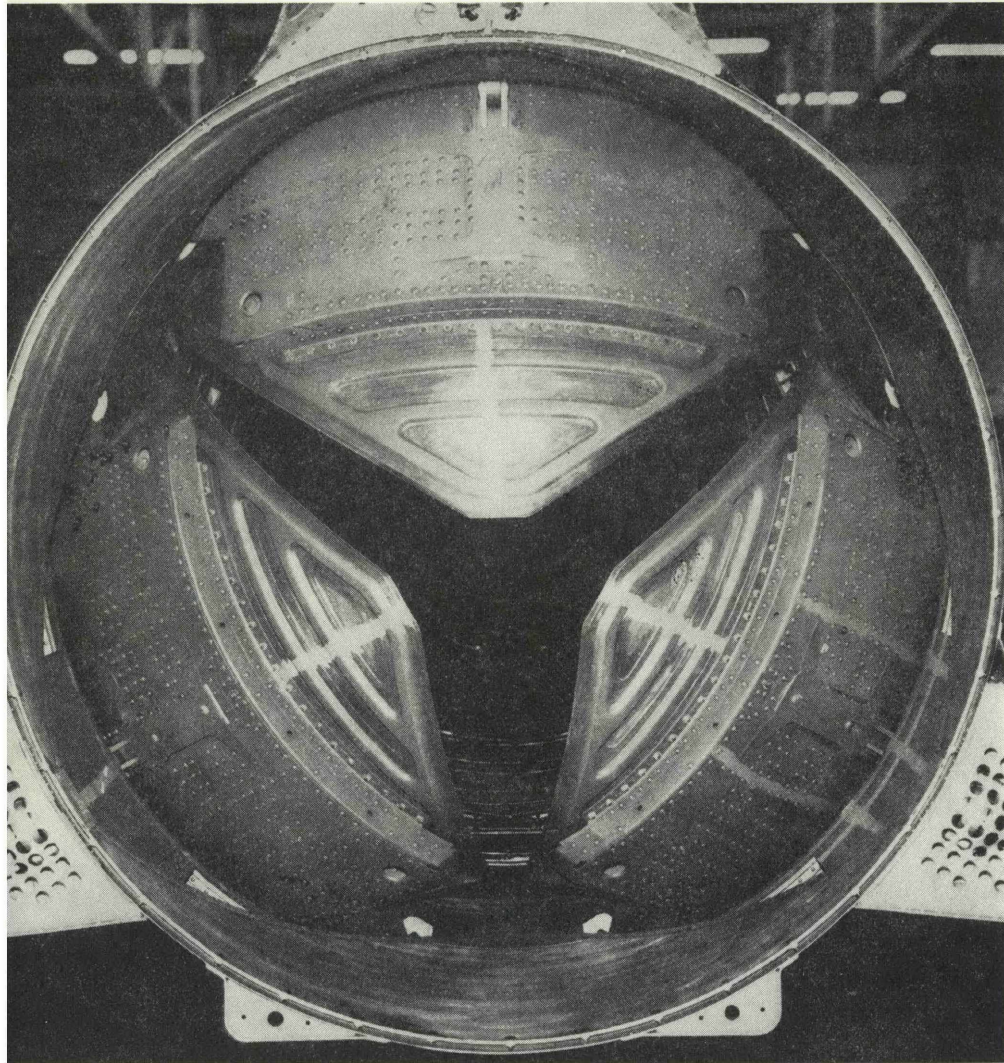




*Strålbromsen (reversern) till "Viggens" motor. Luckor av s.k. musselskalsmodell (byggda hos SAAB) inmonterade i utloppsdelens till Flygmotors RM 8. Bilden ovan (luckorna slutna) visar anordningen under reversering (omkastning av dragkraften för bromsning under flygplanets utrullning i landningsmanövern). På bilden t.h. är luckorna under öppnande.*

ningen på licens kommit i gång i Trollhättan, sändes färdigbyggda Goblin-motorer därifrån successivt till De Havillands flygplansfabrik i England. De byggdes där in i de serier jetjaktplan typ D H Vampire Mark I och Mark 50, som i avvaktan på den svenska jetplanproduktionen hos SAAB under en övergångstid måste beställas från England.





Flygvapnets övergång till jet ledde också fram till en ny *flygmaterielplan* för flygvapnet. Förslag om revidering av den i samband med 1942 års försvarsorganisations antagande fastställda materielplanen av augusti 1942 sändes den 9 februari 1946 in av flygvapnets ledning. Den 16 mars samma år fastställde Kungl. Maj:t att vårt flygvapen skulle genomgripande moderniseras genom övergång till jetmotordrift. I periferin till den nya materielplanens utarbetande hade man redan den 2 februari 1945 hos ÖB bestämt, att det inom Flygförvaltningen skulle finnas en koordinerande, för hela krigsmakten gemensam, *central ledning* av hela utvecklingen på jet-, raket- och robotområdena. I mars 1948 tog denna ledning fastare former



och specialiserades såsom Försvarets robotvapenbyrå med uppgift att noga följa den utländska utvecklingen på området. Därmed fick också försöken att konstruera ett svenskt robotvapen ett centralt forum.

**Flygmotors svenska  
jetmotorproduktion**

Den svenska produktionen av jetmotorer från 1946 till nu kan i stort sett sägas ha omfattat följande tre skeden:

a) *det första, 1946 till slutet av 1958:* svensk produktion på licens av de brittisk-konstruerade jetmotortyperna De Havilland Goblin och Ghost, båda med radial- (centrifugal-) kompressorer. De svenska typbeteckningarna på dessa motorer var som nämnts *RM 1A* och *RM 2*.

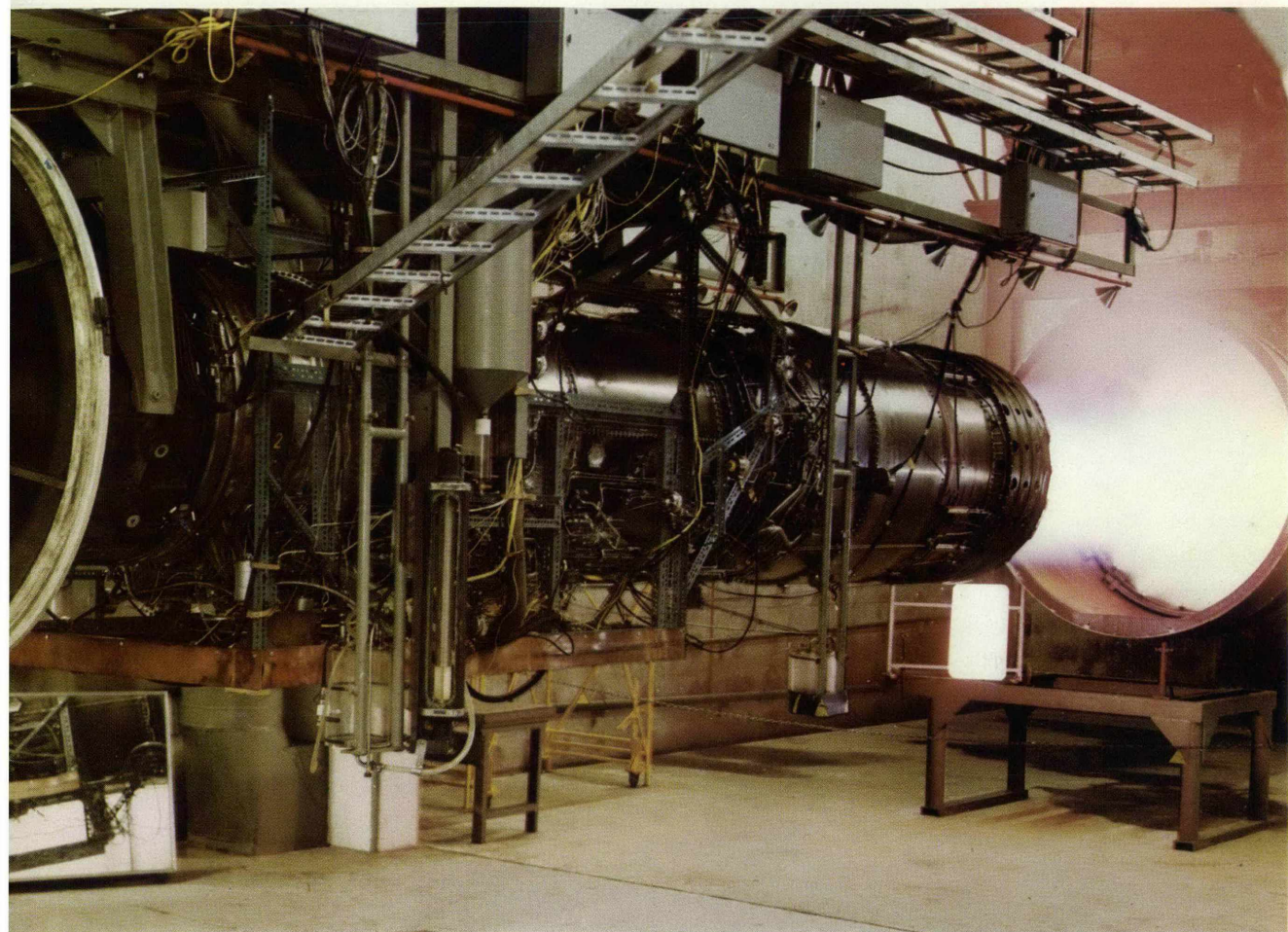
b) *det andra skedet, slutet av 1952 till slutet av 1970:* ny produktion på licenser från *Rolls-Royce*, av denna fabriks jetmotorer typ Avon i flera successiva versioner, alla med axialkompressorer. Svenska typbeteckningar på de Trollhätte-byggda motorerna *RM 5*, *RM 6A*, *B* och *C*.

c) *det tredje skedet, från slutet av 1962 till nu:* produktion på amerikansk licens av en hos Flygmotor utvecklad militärversion av Pratt & Whitney's dubbelströmsmotor *JT8D-1*. Svensk beteckning på Trollhätte-versionen av motorn *JT8D* är *RM 8*.

När den av Flygförvaltningen 1945–46 i England förvärvade första De Havilland-licensen på Goblin-motorn omsattes i en svensk-byggd motorupplaga, kom denna att bli licensgivarens motortyp *Goblin III*. Dennas svenska version benämndes *RM 1 A*. Dessa först licensbyggda Goblin-motorer sändes till De Havilland för att där byggas in i från firman köpta jaktplan (senare också i attack- och skolflygplan) typ D H Vampire. Dessa plan flögs efter färdigställande hem till Sverige av piloter ur svenska flygvapnet. Den sista i Trollhättan tillverkade Goblin-motorn levererades 1952. En hel del sådana motorer var i tjänst inemot 70-talet, en del med gångtider på ca 1.700–2.000 timmar.

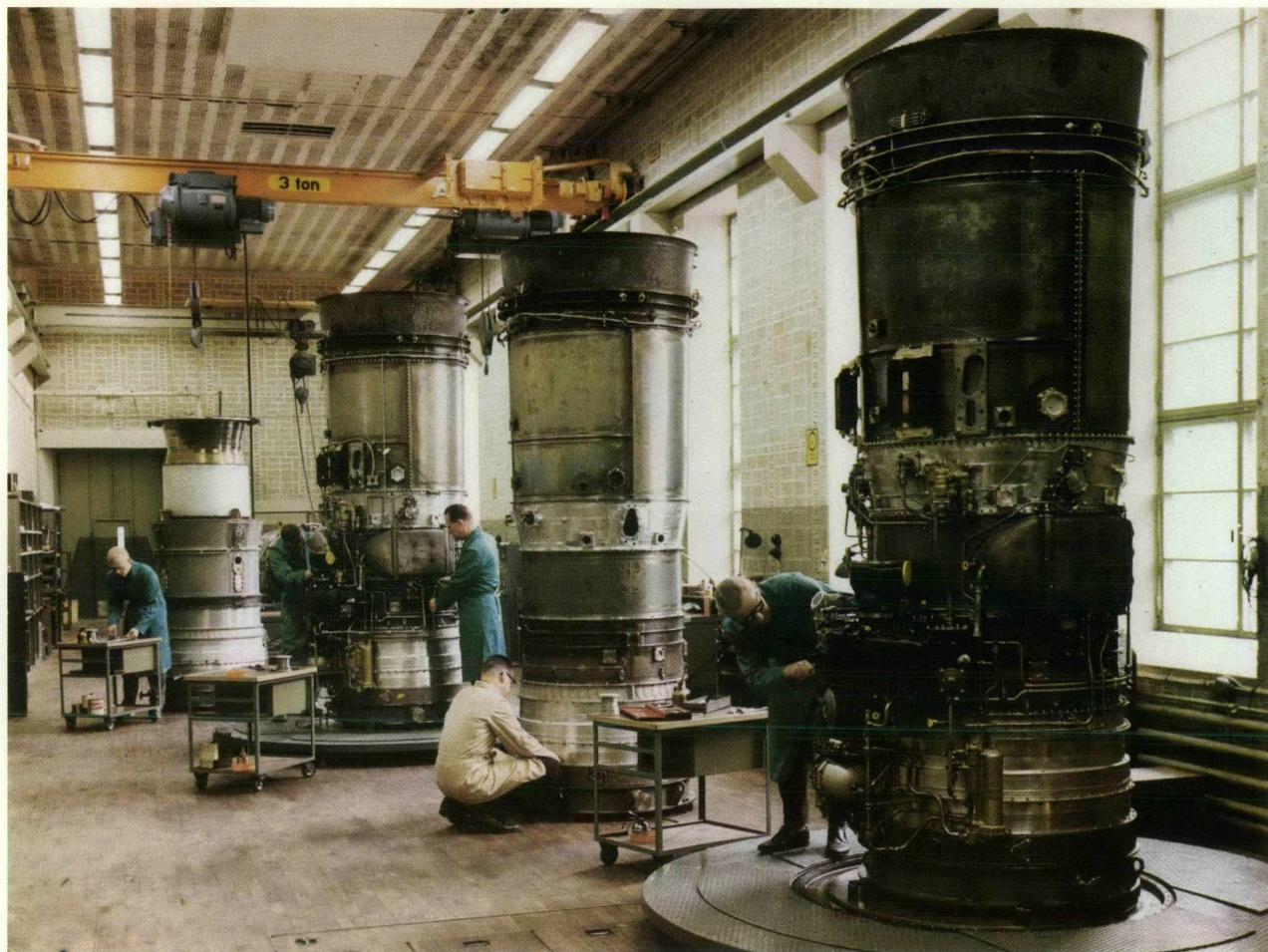
Efter Goblin – från åren 1947–48 – kom licensbyggnad av De Havillands motor Ghost 59 (DGT 3), dragkraft ca 2.300 kp. Den motorn valdes som kraftpaket åt SAAB:s första, helt som jetjaktplan konstruerade, pilvingade plan *J 29*, provflugoet i slutet på 40-talet. Ett ingående samarbete mellan motor- och flygplantillverkare förekom självfallet under båda produkternas tillkomsttid. Det hos SAAB präglade smeknamnet på 29:an, "Flygande tunnan", kan knappast anses vackert. Det betingades emellertid av den fylliga form, som





*RM 8 (flygplan SAAB 37 "Viggens" motor) av dubbelströmstyp (med nära 12.000 kp dragkraft och kompressorsystem av axialtyp) i en provbock vid (dåv.) Svenska Flygmotor AB i Trollhättan. Motorns ekk ses längst t.h. på bilden. Den 28 oktober 1970 levererades den första serietillverkade RM 8-motorn. Dess dragkraft på ca 12 ton motsvarar populärt uttryckt ca 100.000 hk vid för flygplan 37 aktuell fart.*





*RM 8-motorer (licens Pratt & Whitney JT 8 D-1) under montering hos Flygmotor i Trollhättan. Endast gasgeneratorn synlig på bilden. De i arbete varande personerna ger en viss uppfattning om "kraftpaketets" dimensioner.*

den stora diametern hos motorn Ghost 50 gav flygplanet. En annan version av motorn – *Ghost 48* – förekom senare på det brittiskbyggde allvädersjaktplanet *J 33*. Ghostmotorerna blev de som intill periodens slut tillverkades på licens till det största antalet – över 1.000 (närmare se tabellen sid. 84–85). Leveranstakten blev så hög som 20 i månaden.

På Ghost-typen debuterade den första svenska efterbrännkammaren, kallad typ *Svantesson* efter sin upphovsman. De monterades på flertalet av de tillverkade Ghost-motorerna. Flygmotor svarade för typens närmare utformning och tillverkning. Också Ghost-motorerna fick lång livstid. Ännu 1971 var ett antal kvar i tjänst, vissa med en gångtid av över 1.500 timmar.

För att tillmötesgå framställda krav på lägre luftmotstånd än de första svenska jetplanen *21 R* och *29* kunde uppvisa, konstruerade SAAB sin nästa typ *32*, där man tillmötesgick de framställda önskemålen om slankare linjer. Planet byggdes först i attackversion, senare för allvädersjakt. Flygvapnets ledning riktade in sin uppmärksamhet på den jetmotorvariant, som 1945 inte varit fullt utvecklad, men som sedan hunnit bli klar – jetmotortypen med axialkompressor. Den möjliggjorde en slank flygkropp och därmed ökad fart. I slutet på 1952, när beställningarna av flygplan typ *32* blev aktuella att läggas ut, ansåg Flygförvaltningen tiden inne att försäkra sig om licens för tillverkning av lämplig jetmotor med *axialkompressor*.

Vid samma tid börjar hos Flygmotor det *andra* skedet i företagets jetmotorproduktion. Flygförvaltningen köpte från *Rolls-Royce* tillverkningslicens för licensgivarens jetmotorer typ *Avon* (med ebk). De fick svensk motortypbeteckning *RM 5A* (för den först tillverkade typen). Statisk dragkraft till en början 3.400 kp (utan ebk), 4.400 kp (med ebk). De vid Flygmotor byggda första Avon-serierna (till flygplan *32*) levererades 1956–59. Sistnämnda år börjar de följas av Avon Mk 47 A och 48 A (svenska beteckningar RM 6 A och B). De erfordrades bl.a. till från SAAB nytillkomna plan typ *35* ("Draken"). En tid därefter licensbyggdes Avon Mk 60 (RM 6 C). Den skulle driva fram de senare versionerna av Draken. Alla Avon-motorer av typerna RM 6 A, B och C till de SAAB-byggda planen typ *32* ("Lansen") liksom även Drakenplanens (typ *35*) motorer försågs med ebk av svensk konstruktion. Dragkraftssiffrorna steg efter hand. För RM 6 C noterade man 7.750 kp med, 5.650 utan ebk (jfr tab. sid. 84–85).



## VIKTIGARE JETFLYGMOTORER

| Original-<br>beteckning | Svensk<br>beteckning   | Dragkraft Kp  |             | Varv<br>per<br>minut |
|-------------------------|------------------------|---------------|-------------|----------------------|
|                         |                        | Släckt<br>ebk | Tänd<br>ebk |                      |
| DH Goblin 2             | RM 1 <sup>2)</sup>     | 1.360         | —           | 10.200               |
| DH Goblin 3             | RM 1A <sup>3)</sup>    | 1.500         | —           | 10.750               |
| DH Ghost DGT 3          | RM 2 <sup>3) 4)</sup>  | 2.270         | —           | 10.250               |
| DH Ghost 48             | RM 2A <sup>3)</sup>    | 2.200         | —           | 10.250               |
| DH Ghost DGT 3          | RM 2B <sup>4)</sup>    | 2.160         | 2.800       | 10.250               |
| RR Avon 21A             | RM 5A <sup>3) 5)</sup> | 3.460         | 4.700       | 8.100                |
| RR Avon 47A             | RM 6A <sup>3)</sup>    | 4.840         | 6.520       | 8.000                |
| RR Avon 48A             | RM 6B <sup>3)</sup>    | 4.750         | 6.340       | 8.000                |
| RR Avon 60              | RM 6C <sup>3)</sup>    | 5.650         | 7.750       | 8.100                |
| P & W JT 8D             | RM 8 <sup>3)</sup>     | 6.690         | 11.790      | 11.620               |

1) Vikten är inklusive ebk (i de fall ebk finns) fr.o.m jetmotorn RM 2B (DH Ghost) t.o.m RM8.

2) Första i Sverige använda typ. Tillverkad och levererad från brittiska De Havillandkoncernens motorfabrik. Utöver motorer, monterade i England i flygplan Vampire (J28) inköpta till flygplan SAAB 21R och såsom reservmotorer.

3) Typ tillverkad av Svenska Flygmotor AB i Trollhättan, på licens från originaltillverkaren. (10st RM 1A-motorer tillverkade vid dåvarande STAL, Finspång)

## ANVÄNDA I SVERIGE 1946-71

| Luftflöde<br>(utan ebk)<br>Kg / sek | Frontyta<br>m | Vikt<br>Kg | Levererat<br>år / antal<br>motorer |
|-------------------------------------|---------------|------------|------------------------------------|
| 27,8                                | 1,26          | 770        | (1946-47 / 130 )                   |
| 29,3                                | 1,26          | 770        | 1949-52 / 438                      |
| 39,5                                | 1,42          | 1.070      | 1951-55 / 793 <sup>4)</sup>        |
| 39,5                                | 1,42          | 1.070      | 1952-54 / 77                       |
| 39,5                                | 1,42          | 1.190      | 1955-58 / 387                      |
| 55,5                                | 0,9           | 1.380      | 1956-59 / 406 <sup>6)</sup>        |
| 70,5                                | 1,08          | 1.675      | 1957-60 / 144 <sup>7)</sup>        |
| 70,5                                | 0,95          | 1.720      | 1958-62                            |
| 78,0                                | 0,95          | 1.770      | 1959-71                            |
| 144,7                               | 1,42          | 2.100      | 1970 -                             |

4) Varav 789 levererades av Svenska Flygmotor AB.

387 st. modifierades till RM 2B (försågs med ebk) under åren 1955-58.

5) RM 5B (RR Avon 23) byggdes hos Rolls Royce.

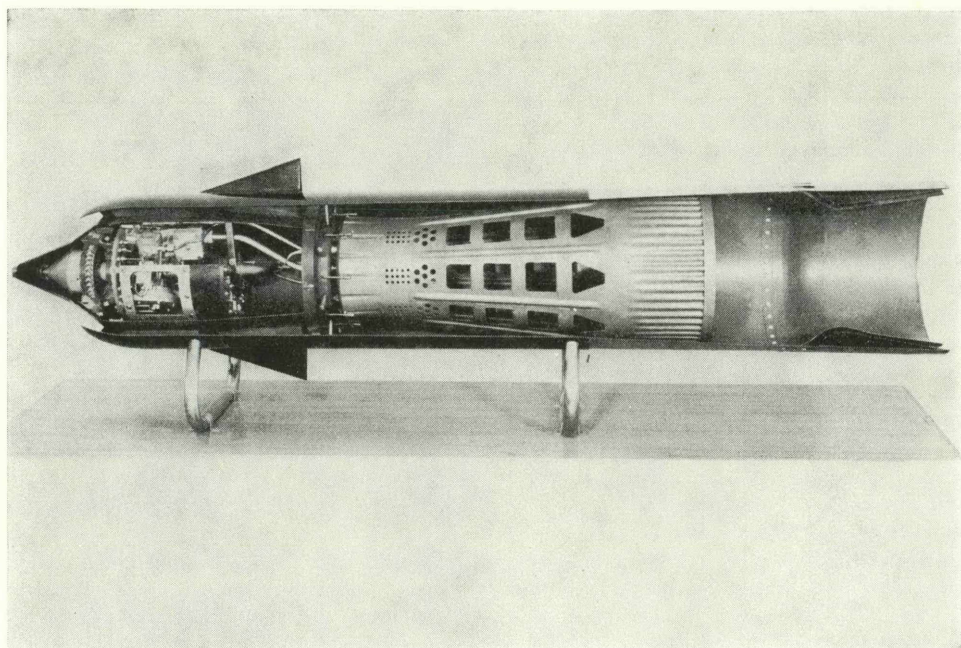
144 st. importerades. (Köptes direkt i England)

i flygplan J 34 (Hawker Hunter F MK4) och såsom reservmotorer. Levererade 1955-57.

6) Varav 346 levererade av Svenska Flygmotor AB.

7) Varav 104 levererade av Svenska Flygmotor AB.





*RR 2-rammotor från ca 1968, konstruerad och tillverkad av Flygmotor. Två motorer av denna typ driver bl.a. fram flygvapnets forskningsrobot Rb 322. Fart nära Mach 3 (tre gånger ljudhastigheten). Dragkraft 1.200 kp (motsvarande ca 25.000 hk). Motorvikt 43 kg. Drivning från start till ca Mach 1 med krutraket. Därefter tänder rammotorerna.*

Under 1962 följde en ännu mer radikal omsvängning inom flygvapnets jetmotor-policy än 1952. Statsmakterna hade då, preliminärt men dock klart, godtagit en planerad tillverkning vid SAAB av ett nytt, då som särdeles avancerat ansett "universalstridsflygplan" 37 Viggen. För de flyghastigheter och övriga prestanda, som därmed blev aktuella, behövdes det en jetmotor, som gav större dragkraft på alla aktuella höjder än vad Rolls-Royce-firmans typer dittills förmått ge eller inom en nära framtid kunde förväntas ge. Flygförvaltningen övergav då sitt samarbete med De Havilland och Rolls-Royce och köpte i stället tillverkningslicens från USA för en där utvecklad, lovande jetmotor. Det välbekanta företaget Pratt & Whitney, en gammal bekant till både flygvapnet och Flygmotor sedan 1940-talets kolvmotortid, fick förtroendet att svara för licensunderlaget. Den valda motorn hette i USA JT8D-1 och var där framtagen för kommersiellt trafikflyg.

Arbetet på modifiering av den amerikanska originalversionen till en för svenskt stridsflyg lämplig version – i Sverige benämnd *RM 8* – igångsattes ungefär samtidigt med licensavtalet. Motorns dragkraft (med ebk) har uppgivits till 12.000 kp. Den 28 oktober 1970 kunde Flygmotor leverera den första seriebyggda *RM 8*-motorn till Flygmaterieförvaltningen, för vidare befordran till inbyggnad i ett plan 37 Viggen hos SAAB.

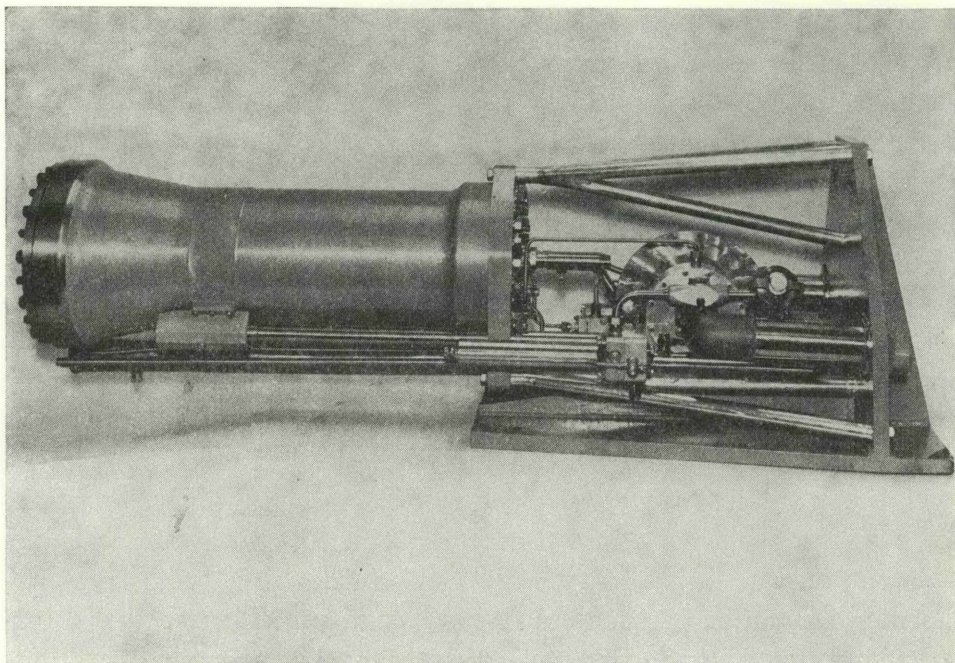
De år 1962 beslutade 800 planen hade emellertid till 1970 skurits ner till 175, däribland inte ett enda jaktplan. Minskat antal flygplan betyder kortare serier, både av plan och motorer, och därmed högre priser per enhet. Kostnadsstegringen rör sig om ca 50 procent eller mer, varför besparingen för statsmaktens del i längden blir fiktiv. Lyckas och tillåtes man erhålla och effektuera beställning från utlandet på Viggen-plan och *RM 8*-motorer i mera betydande antal, kan läget ljusna, inte minst för den i flygmotorindustrin och i flygplanfabriken arbetande personalen. Export av så starkt krigsbetonad materiel som den nämnda är emellertid en angelägenhet med åtskilliga frågetecken. En *tabellöversikt* över Flygmotors samlade jetmotorproduktion återfinns på sid. 84–85.

En svårighet som mött Flygmotor under licenstillverkning av de brittiska och amerikanska jetmotortyperna har varit, att inköpskällor för hjälpaggregat av diverse slag, som erfordrats till motorerna, inte alltid stått att finna i Sverige. Flygmotor och längre tillbaka Flygförvaltningen har måst utifrån skaffa sig tillverkningslicenser på bl.a. bränslesystem (pumpar o.d.). Man har sedan måst tillverka även dessa detaljer i vårt land. Detta extra arbete har blivit en ökad belastning.

På sina håll har man kanske den uppfattningen, att det för licenstillverkning inte krävs så värst mycket ifråga om bidrag från *licenstagarens* sida till utvecklingsarbetet. Flygmotors erfarenheter ger klart vid handen, att när det gäller så komplicerade tekniska produkter som jetflygmotorer, är tillgång till egen mycket högt kvalificerad personal ofrånkomligen nödvändig för att fullgoda resultat skall uppnås. Flygförvaltningen har alltid sökt skaffa sig licens för motorer, som varit tekniskt högt utvecklade. Motorerna har vanligen varit så nya, att licensgivarna inte hunnit samla önskvärd erfarenhet av den nya konstruktionen. Det svenska motorföretaget har därför måst bidra med sitt kunnande och parallellt därmed driva sitt eget,

**Utveckling av  
licenstyper**





*VR 3, en vätskeraketmotor, som konstruerats av Flygmotor i Trollhättan. Dragkraft 2.600 kp. Bränsle jetbensin. Oxidator väteperoxid. Brännkammertryck 45 ggr atmosfärtrycket. Motorn kan användas för t.ex. flygplan och robotar.*

motsvarande typutvecklingsarbete, givetvis i samförstånd med Flygförvaltningen (nu Flygmaterielförvaltningen). Det svenska motorföretagets samarbete med sina licensgivare på båda sidor om Atlanten har alltid varit utomordentligt gott.

**Några drag från  
RM 8-produktionen**

Svenska flygvapnets val 1962 av RM 8 till kraftpaket i Viggen-planen föregicks av flera års undersökningar av tänkbara inköpsmarknader och motorindustrier. Som flygvapenchef och chef för dess förvaltning fungerade då generallöjtnanten *Lage Thunberg*, tidigare känd som flygtävlingspilot och flyglärare på Ljungbyhed. Eftersom flygplan 37 Viggen skulle bli ett slags universalplan med olika utrustningsalternativ för olika uppdrag ställdes extra stora krav på den valda motorns prestationsförmåga. Motorn skulle kännetecknas av:

a) stor högsta dragkraft för att ge flygplanen snabb acceleration och möjlighet att flyga med hög supersonisk fart (Mach 2–3), med måttlig drivmedelsåtgång;

- b) mycket stor dragkraft för att ge möjlighet till kort startsträcka, och dessutom omkastbar ("reversibel") dragkraft, för att planen skall kunna landa på kortast möjliga sträcka;
- c) låg bränsleåtgång vid hög underljudsfart (under Mach 1), för att erhålla lång flygsträcka;
- d) högt förhållande dragkraft: flygplanvikt.

Såväl Rolls-Royce som Pratt & Whitney ställde 1961–62 upp till visningar av dubbelströmsmotorer med ebk. Bland alla undersökta alternativ befanns de vara de lämpligaste. Tyvärr var på den tiden båda firmornas för militärt bruk tilltänkta motorversioner för små för ett enmotorsflygplan som "Viggen". Att bygga ett plan med två sådana motorer som de erbjudna skulle ställa sig för dyrt.

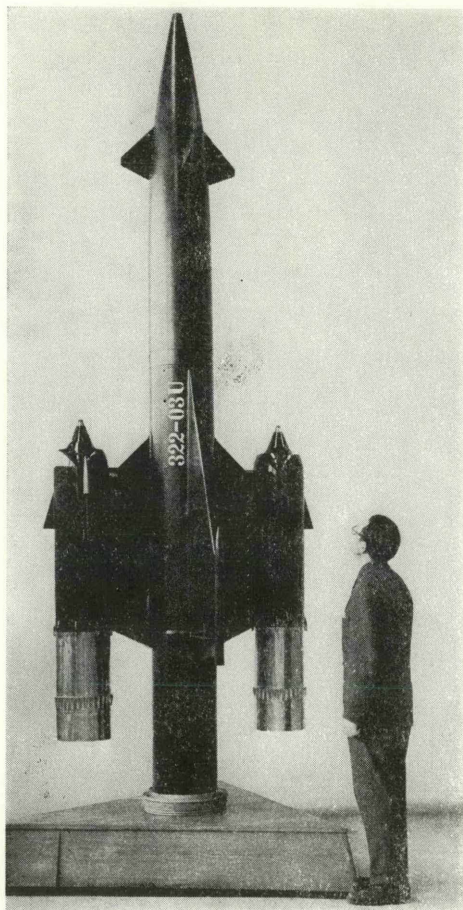
Pratt & Whitney höll emellertid på med att utveckla en annan dubbelströmsmotor, kallad JT8D-1. Den var då endast avsedd för civilt trafikflyg men var i närheten av avsedd dragkraftsklass. Den befanns kunna utvecklas så att den uppfyllde kraven på en militär svensk version. I maj 1962 tecknade därför svenska flygvapnet ett licensavtal med Pratt & Whitney, gällande för produktion och utveckling hos Flygmotor i Trollhättan av den nämnda motortypen för svensk del.

När licensköpet beslutats kunde Pratt & Whitney (PWA) inte ta hand om utvecklingen av en militär version av JT8D-1, eftersom de var fullt sysselsatta med arbeten på en tidigare beställning, utveckling av motorn TF 30. Flygmotor fick då i uppdrag att göra upp de behövliga detaljritningarna till den svenska versionens gasgenerator och ebk på basis av från PWA lämnade layouts. Flygmotor skulle vidare producera sex försöksmotorer och utveckla en driftsäker prototyp, som svarade till specifikationen.

Under 1963 började deltillverkning av det första ebk-exemplet. I slutet på samma år kunde man provköra detta på en modifierad civil motor JT8D-1. Enligt programmet kunde den första svensk-tillverkade motorn i militärversion provköras i augusti 1964. De återstående fem försöksmotorerna nådde därefter utvecklingsstadiet. Till 1966 hade Flygmotor hunnit med en total provgångtid på försöksmotorerna av över 1.000 timmar, allt i nära anslutning till det 1962 uppgjorda programmet.

Hög flyghastighet och ebk-körning medförde stora ändringar i motorns bränslesystem. Utvecklandet av denna speciella utrustning



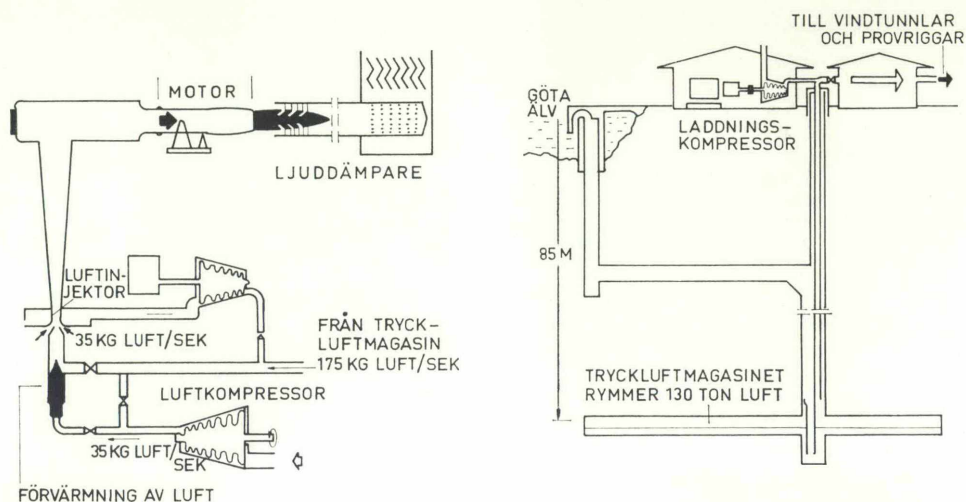


*Flygvapnets forskningsrobot Rb 322. Försedd med två av Flygmotor i Trollhättan konstruerade och tillverkade rammotorer typ RR 2 (bild sid. 86). Forskningsroboten når över 20 km höjd, med en toppfart av nära Mach 3.*

beställdes från leverantörer i USA. En pump för reglering av det bakre utloppets storlek utvecklades hos den brittiska specialisten Lucas.

De schematiska skisserna och uppskuren bild sid. 75 av motorn JT8D-1 visar konstruktionen i stort. Lågtryckskompressorn, vars två främsta steg utgör fläkt, drivs av en trestegsturbin. Högtryckskompressorn drivs av en turbin med ett steg. För den totala gasströmmen är tryckförhållandet 17:1. Ytterströmmen är i det närmaste homogen. Motorns brännkammersystem består av nio separata flamlrör, placerade cirkulärt. Till en början använde man för turbinerna okyl-  
da turbinblad. Man förberedde dock ganska snart övergång till kyl-  
da blad. Alla turbinblad är precisionsgjutna.

Efterbrännkammaren, som är konsolupphängd bakom gasgene-



*"Flygmotors" högeffektiva provanordningar i Trollhättan: Vatten från Göta älv trycker ut luften i tryckluftsmagasinet (85 m under vattnets yta) med konstant lufttryck. Rammtrycksriggen är en provanordning, där motorn utsätts för samma driftsförhållanden som vid flygning med hög hastighet. RM 8 behöver då ca 245 kg luft/sek och 17 liter flygbensin/sek.*

*(Bilden ur "Flygmotor" nr 5/1970)*

ratorn, är anordnad för zonförbränning. Den avslutas bakåt av ett ställbart utlopp. Den där bakom anbragta luckmekanismen för dragkraftsomkastning (reversering) har utformats vid SAAB.

Sedan STAL:s Dovert-motor annullerats 1952 och Flygförvaltningen köpt den första licensen för tillverkning i Sverige av Rolls-Royce' motor Avon Mk 21 A (RM 5), inträdde en tillfällig minskning i utvecklingen av jetmotorer. Flygförvaltningen var dock angelägen att behålla den kunskap på utvecklingen av jetmotorer som samlats, och att använda de för utvecklingsprogrammet beräknade anslagen till förbättring av själva flygplanens prestanda. Det gällde närmast typ SAAB 29. I detta syfte fick Flygmotor uppdrag att i nära samarbete med förvaltningens motorbyrå ta fram ett ebksystem till 29:ans motor Ghost (RM 2 B). Här kom den Svantessonska konstruktionen med i bilden. Uppdraget resulterade efter hand i ett flertal olika ebksystem för olika jetmotorer och andra tillämpningar. De problem man mötte under arbetet löstes i god samverkan.

**Efterbrännkammare**



Den utfärdade ebk-specifikationen föreskrev en konstruktion, som medförde så få och så små modifieringar som möjligt av flygplanet. Detta krav uppfyllades därigenom, att man ritade ebk:n konsolupphängd från turbinkammarhöljet. Diffusordelen (spridaren) blev då ytterst kort och fick en konvinkel av  $14^\circ$ . Flamhållaren blev den detalj, som fick den största diametern. Den består av två ringar med V-formad sektion. Bränslet sprutas in vid framkanterna. En mindre del sprutas dock in i gasströmmens s.k. vändzoner bakom flamhållarringarna för att ge homogen förbränning. Utloppsdelen smalnar av bakåt och avslutas med ett hydraulmanövrerat lucksystem av musselskalstyp för två alternativa lägen. Erfarenheterna blev goda och samma principer har sedan följts i stort vid Flygmotors alla efterföljande ebk-system.

Det första ebk-systemet till Ghost-motorn följdes sedan av de nya-re systemen 61, 65, 66 och 67 till Avon-motorerna. Diffusordelen kunde där göras längre utan risk för gasens utspädning inom strömmens yttre gränsskikt. Fr.o.m. ebk typ 65 användes ejektorer (munstycken), som kunnat ge upp till 6 % dragkraftsökning vid flygplanets toppfart på 11.000 m höjd. Ejektorerna åstadkommer dessutom bättre kylning åt det till utloppsdelen hörande hydraulsystemet för slutluckornas manövrering.

Under 1957 tog Flygmotor fram ett ebk-system till Avon-motorn i flygvapnets jaktplan J 34 Hawker Hunter. I detta fall blev det återigen fråga om att skapa något som kunde byggas in utan alltför stora förändringar av flygplanets stomme. Ebk:n gjordes då i ett stycke med motorns diffusordel och dess förbränningsrum försågs med en långsgående uppskärning, så att systemet kunde föras in i planet bakifrån. Ett antal kilar höll ebk:n på plats. Systemet prövades praktiskt under flygning men sattes aldrig i serietillverkning.

Det sista för Avon-motorerna framtagna ebk-systemet, typ 67, har sex radialesegment, som byggs in under ebk-höljet. Bränsleinsprutningen sker genom ett flertal spridare, placerade "uppströms" i förhållande till fyra brännarhållare med V-sektion. Ebk:n kyls med luft från intag på flygkroppen, kompletterat med en luftspridare.

Alla Flygmotors ebk för Ghost- och Avon-motorer använder ett av företaget konstruerat bränslesystem. Bränslepumpen är av centrifugaltyp och drivs av en luftturbין. Bränsleflödet grovregleras genom drivluften till turbinen med hänsyn till kompressortrycket i motorn, och finregleras vid pumptloppet, så att konstant tryckför-

hållande hålles i motorturbinen. För att åstadkomma ögonblicklig antändning finns ett system av extra spridare placerade långt fram i diffusordelen eller framför denna i tilloppsdelen. För att förhindra stopp i ebk:ns bränsleledningar blåses dessa igenom med komprimerad luft.

Också på området *robotmotorer* har Flygmotor sedan 1950 lyckats ta fram ett flertal goda typer. Av utrymmesskäl omnämns här blott en del av dem utan alltför många detaljer. 1954 konstruerades och 1960 provflögs en rammotor RR 2/1 A till luftförsvarsrobot. Omkring mitten av 1954 mottog fabriken en order på en vätskeraketmotor VR 3 avsedd för dragkraftsökning i vissa situationer på Drakenplan. Den fordrade siffran var 2.175 kp. I slutet på 1958 vunna erfarenheter visar, att den framtagna motorn blivit tillförlitlig, lätt att kontrollera när den skall användas och starkare än begärt. På något över 18.000 m höjd uppgår dragkraften till 2.575 kp. Under de senaste åren har Flygmotor även utfört forsknings- och utvecklingsarbeten inom ytterligare ett raketområde, hybridraketernas. Det gällde bl.a. att ta fram nya, tidigare inte allmänt kända slag av raketdrivmedel. I juli 1971 meddelades i pressen, att Flygmotors arvtagare Volvo inlett ett lovande samarbete med ett av Västeuropas största företag inom raket- och robotområdet, Erno Raumfahrttechnik GmbH i Bremen.

#### Robotmotorer

Flygmotorproduktion i stora serier kräver bl.a. väl planerade samt skickligt utformade och uppbyggda provningsanordningar. Vid jetmotorprovning tillkommer krav på lufttillförsel i tidigare helt oändade mängder. Hos Flygmotor uppfördes redan under det andra världskriget särskilda provhus för provkörningar i utvecklings- och kontrollsyfte av då tillverkade motorer av kolvtyper. Dessa provningssystem har sedan utvidgats och omdanats för jetmotorerna. Kraven växte efter hand. 1947–48 lade man därför upp planerna till nya provanläggningar. Konstruktionsarbetet startades 1949, och år 1951 var den största delen av provsystemet klart att tas i bruk.

#### Provningsresurser

Det centrala i den nya anläggningen är dess helt unika system för tillförsel av luft. Det sker från ett i berg utsprängt luftmagasin 85 m under marknivån. Magasinet rymmer 130 ton luft, som pressas ut genom att man släpper in vatten från den invid fabriksområdet framflytande Göta älv. Den av vattnet utpressade luftmassan rusar upp



till själva motorprovanläggningarna under ett nästan konstant tryck med – som det var i början – max. 200 kg/ sek. När luftmagasinet på nytt skall fyllas, pressas vattnet ut ur detsamma med hjälp av särskilda kompressorer. Själva provhusen och andra anordningar för provkörningen av jetmotorer eller komponenter därtill är anordnade i marknivå i nära anslutning till lufttillförselsystemet.

När RM 8-motorerna till slut skulle börja provas, visade det sig, att man behövde större luftmängder än vad som kunde fås från bergmagasinet. En del ombyggnader har därför utförts, och nu kan man öka luftströmmen under konstant tryck till ca 250 kg/sek genom att tillföra extra luft från en 15.000 hk kompressor och genom en ejektoranordning. Allt detta bidrar till att minska åtgången på luft från bergmagasinet. Motorns inloppsluft kan förvärmas med fotogenbrännare men också kylas med luft från en 10.000 hk turbindriven kompressor. Det ”öppna” inloppssystemet gör det möjligt att provköra motorerna med eller utan tillförsel av rammluft upp till högsta pådrag.

Bland Flygmotors övriga provningsanläggningar märks ett antal sådana för utprovning av ebk-system. Särskilda vindtunnlar finns också för prov med rammjetmotorer. En av de första vindtunnlarna, som kan anslutas till bergluftmagasinet, är utförd för prov vid transoniska och supersoniska hastigheter, med Mach-tal mellan 0,5 och 3,6. Den används bl.a. för prov av modeller eller detaljer till flygvapnets tid efter annan framkommande nya konstruktioner.

#### Produktionsledning

På hösten 1970 fick Flygmotor sitt nuvarande namn *Volvo Flygmotor AB*. Volvokoncernen hade dessförinnan – redan 1941 – blivit ägare till aktiemajoriteten i företaget. Direktörer för Flygmotor har varit: *Gunnar Dellner* (1939–40), *Nils Frenne* (1940–43), *Gunnar Engellau* (1943–56), *Erland Forslund* (1956–61), *Erik Andrén* (1961–63), *Arne Körling* (1963–69) och *Inge Löjdquist* (1969–f.n.). De har biträttats av talrika och skickliga medhjälpare. Tekniske direktören under en lång följd av år *Gustaf Gudmundson* och hans efterträdare, tekn. dr *Gunnar Broman* är bland andra särskilt värda att ihågkommas.

Flygmotors aktiekapital var i slutet på 1930 en halv miljon kronor. 1941 ökades det till fyra, 1942 till åtta, 1951 till tolv och 1964–f.n. 36 miljoner kronor. Rekordomsättningar på över 170 miljoner har noterats, bl.a. 1959 och 1969. Bolagets insatser har från dess första

tillkomst 1930 genom alla år varit utomordentligt förtjänstfulla och av omistligt värde för vårt flygvapen.

Till flygindustrins utveckling efter 1950 – i vad den gällt konstruktion och produktion av flygplan – hoppas författaren få tillfälle återkomma. Han önskar vidare här frambära sitt tack till Flygmotors tekniske direktör (till 1970) Gustaf Gudmundson och till chefen för Flygmaterielförvaltningens motorbyrå överingenjör Bengt Sandelius för värdefull medverkan vid denna jetmotorartikels tillkomst.

Nils Kindberg, veteran-pilot, Lt.-Col., R.Sw.A.F., continues his previous surveys of the Swedish aviation industry (Dædalus 1965–1967). In this new survey he discusses the introduction of jet aero-engines in Sweden in about 1946 and their development and manufacture up to 1971.

In 1946 the Svenska Flygmotor AB at Trollhättan (from October 1970 the Volvo Flygmotor AB) started producing jet-engines for the Swedish Air Force. The author gives an account of the cooperation on license-basis between the Swedish company and the British manufacturers De Havilland and Rolls-Royce and later with the American company Pratt & Whitney. He also relates the Swedish work on development and improvement of the licensed motor types.

An account of the Swedish jet-plane industry is intended to follow.

## Summary

*Med detta avsnitt har överstelöjtnanten Nils Kindbergs skildring av den svenska flygindustrins historia förts fram till våra dagar. Med hänsyn till det begränsade utrymme som Dædalus kan ställa till förfogande för en sådan skildring är det tydligt, att en ganska sträng gallring av det rikliga materialet måst ske. Därmed framställer sig den frågan, vilka händelser som skall anses viktiga nog för att medtagas, och vilka som kan sparas för en framställning med större utrymme till förfogande. Denna fråga, i och för sig svår att besvara, blir naturligtvis besvärligare, när händelserna ligger så nära i tiden som fallet är i den nu aktuella skildringen. Redaktionen är därför medveten om, att andra meningar än dem författaren gjort sig till tolk för ibland kan göras gällande, likaså att författarens uppfattning om orsak och verkan någon gång kan röna motsägelser. Redaktionen vill även påpeka att den intressanta historien om efterbrännkamarens utveckling på svensk botten är avsedd att få sin särskilda skildring i en kommande årgång av Dædalus.*





---

# TEKNIKHISTORISKA NOTISER

---

Sven Klemming: Om Stockholms belysning, offentlig och privat, under perioden  
1800–1850



**SVEN KLEMMING:**

**Om Stockholms  
belysning, offentlig  
och privat under  
perioden  
1800—1850.**

*Maskindirektör Sven Klemming, som i Daedalus 1970 berättade minnen från sin verksamhet vid Stockholm–Västerås–Bergslagens järnväg, går i en studie, som han ställt till museets förfogande, längre tillbaka i tiden och skildrar med stöd av anteckningar i sin familjs arkiv och andra handlingar belysningsväsendets utveckling i Stockholm under förra hälften av 1800-talet. Av denna skildring återger Daedalus följande avsnitt, som bl.a. belyser de insatser två medlemmar av släkten Klemming gjorde som "lampister" i Stockholm under ifrågavarande epok.*

Författarens avsikt med följande skildring har varit att med utgångspunkt från gamla brev och handlingar i sin familjs arkiv söka visa några drag av belysningsväsendets – det allmännas såväl som det privatas – utveckling under den första hälften av 1800-talet.

Författarens farfars far, bleckslagaråldermannen Gustaf Klemming var född 1785 och dog 1851. Efter praktik hemma och några års gesällvandringar i Tyskland övertog han den rörelse som bedrivits av hans far Johan Christopher Klemming (1750–1821), även han bleckslagare och ålderman i Stockholm. Fadern hade även verkat som "lampist" och utfört belysningsanordningar för bl.a. Kungl. Slottet, Arvfurstens Palats och Kungl. Teatern.

I Gustaf Klemmings ungdom ålåg det ännu husägarna att hålla utomhuslampor, och denna belysning övertogs så småningom av entreprenörer och vansköttes ofta. Den bestod av s.k. "vargögon", lyktor med oljelampor av enklaste slag med en i en hylsa sittande veke av sammanknippt garn. Att denna belysning var långt ifrån tillräcklig, framgår bl.a. av en kungörelse från 1824, som föreskrev att ingen, stadens fiskaler och polisbetjäning undantagna, fick under den mörka årstiden gå ute på gatan utan att vara försedd med en lysande handlykta. Den mörka årstiden räknades från den 20 augusti till den 23 april, "de nätter likväl undantagna, då månljuset infaller".

Behövligheten av de i kungörelsen föreskrivna handlyktorna, som på den tiden försågs med ett talgljus eller en vaxstapel, kan möjligen ifrågasättas, sedan gatulyktor så småningom blivit uppsatta i ganska stort antal. Det bör dock erinras om att dessa gatulyktor med sina tran- eller rovoljelampor knappast utgjorde ett bättre lyse än talgljusen. De krävde inte mer än 0.66 centiliter olja i timmen och deras ljusstyrka har vid prov befunnits motsvara bara  $\frac{3}{4}$  hefnerljus. Handlyktorna kunde således rätt avsevärt bidra till gatubelysningen, och de var länge och allmänt i bruk, ofta i mycket prydligt utförande.

Utomlands hade man länge, i England redan från seklets början, tillgodogjort sig Argands uppfinning av en lampa med rundbrännare och anordnat sådana lampor för gatulyshållningen. Dessa lampor var försedda med såväl lampglas som metallspeglar, kallade reverberer, som återkastade ljuset i bestämd riktning och omslöt av rymliga lyktor med även botten av glas.

Vintern 1827–28 syntes på några ställen i Stockholm för första gången lyktor med argandska lampor och reverberer. Detta genom enskild företagsamhet vunna

*Carl Gustaf Klemming, ålderman i Bleckslagareämbetet i Stockholm, 1785–1851. Pennteckning av A. M. Röhl.*



uppslag till förbättrad belysning väckte allmän tillfredsställelse och rönte även någon efterföljd, oaktat lamporna var dyra att anskaffa och kostade betydligt mer att lyshålla än de gamla. Oljeförbrukningen vid de argandska lamporna uppgick till 3,35 centiliter i timmen, varvid lampan, enligt senare gjorda prov, befunnits ha lämnat en ljusstyrka motsvarande 6,4 hefnerljus utan reverberer och 35,0 hefnerljus i den fördelaktigaste riktningen med reverberer.

En livlig åstundan att få dessa lampor införda vid den allmänna ljushållningen gav sig snart till känna, och dåvarande överståthållaren friherre Daniel Edelcreutz vidtog även åtgärder därför. I april 1828 fick magistraten från överståthållarämbetet mottaga en skrivelse, i vilken det först framhålles, att en "förbättring av den alltför dåliga upplysningen av huvudstadens gator och öppna platser länge varit av behovet påkallad", och vidare anfördes, att "nu synes den åsyftade förbättringen kunna utan ökad kostnad fullkomligt vinnas genom allmänt antagande av ett slags nyss uppfunna gatulyktor med så kallade argandska lampor och reverberer, varav en och annan, under de senaste månaderna blivit här och där i staden anbragt".

Skrivelsen avslutades med en anmodan till magistraten att sammankalla stadens egendomsägare och söka förmå dem att ingå på den föreslagna förbättringen samt åtföljdes av infordrat kostnadsförslag från bleckslagaren Klemming och sadelmakaren Gerle, vilka båda hade anbringat argandska lyktor utanför sina egna tomter vid Drottninggatan och Lilla Nygatan. Utom på dessa ställen fanns vid samma tid sådana lyktor vid slottet och Karl XIII:s torg, på Järnkontorets hus vid Lilla Nygatan, Brandförsäkringskontorets hus vid Mynttorget, Myntet, Rådhuset, Postkontoret och två hus i dess grannskap, Banken, Slusarna samt vid några enskilda hus.



## Lampor.

Den fullkomlighet lampors konstruktion numera uppnått, göra dem genom förenig af lyskraft och ekonomi till det bästa lysmedel; lamplågan är genom sitt stilla och jemna sken ett godt arbetsljus.

**God olja, passande och rätt väfda vekar samt lämpliga glas erfordras.**

**Lampoljan** (raffinerad rofolja) bör vara klart gul, hafva ren om äfven stark lukt; tran och gröfre oljor, som oreña den, kännas lätt på lukten. Kolas en god veke inom 6 timmar, är oljan dålig.

**Vekar**, till runda vektor, efter uppfinnaren kallade Argandska, böra vara af oblekt garn samt lagom tjock och tät väfnad; vax är otjenligt och döljer oftast på dessa vekar en lös och dålig väfnad. Till platta rör, på så kallade besparingslampor, brukas vaxade vekar af tätare väfnad. En veke bör räcka minst i 36 timmar.

**Lampglasets** form och riktiga dimensioner äro af största inflytande på lyset; endast glas af höjd och vidd lämpade efter vekens storlek, gifva en hög, hvit och rökfri låga. Till runda vektor begagnas höga och smala, mot nedra ändan **utvidgade**, till de platta rören endast **raka** glas. Vid köp af glas bör glashållaren medfölja.

De mest förekommande lampors dagliga skötsel är enkel; glasets torkas, branden å veken afklippes jemnt och röret renas från bränder, hvarefter oljedroppkoppen tömmes och ny olja påfyller lampen.

Nyttjas lampen sällan, med 14 dagars eller längre uppehåll, bör veken borttagas och oljan urtömmas efter tagagandet, eljest härsknar den, blir oduglig och oreñar lampen. När ljusa årstiden gör lampen öfverflödigt, renas den invändigt med varm lut, sköljes och torkas väl; fernissa och färger böra dock noga aktas för luten.

Nutidens lampor med runda vekar gifva genom sin enkla och ändamålsenliga inrättning den hvitaste låga, under det veken står så högt öfver röret att det ej oreñas af bränder. Den ring hvaruti glasets hvilar (glashållaren) är flyttbar; genom dess vridning upp eller nedåt ökas eller minskas lågan; veken bör alltid stå så mycket ( $\frac{3}{4}$  tum) öfver röret att en hvit rand deraf är synlig under branden. Röker lampen, nedvrides således blott glashållaren, ej veken. Lyser den ej nog, föres glashållaren uppåt, till dess en hög, hvit och rökfri låga erhålles.

Ett Argandskt lamp-rör af en tums diameter ger samma ljus-styrka som sju vaxljus och konsumerar på åtta timmar en åttendedels kanna olja. — En besparings-lampa med platt vaxad veke, af trefjerdedels tums bredd, har, med kostnaden för blott ett talg-ljus, samma ljus-kraft som två stearinljus.

**Lampor måste alltid hänga eller stå rätt.**

*Bruksanvisning för argandsk lampa av Gustaf Klemmings tillverkning. — Efter original i Tekniska Museet.*

Vid det sammanträde som magistraten ordnade med anledning av överståthållarens anmodan beslöts att varje församling skulle utse fyra deputerade till en gemensam kommitté för belysningsfrågans behandling, men på grund av en mångfald av mot varandra stridande synpunkter kunde aldrig något godtagbart förslag framläggas.

Under 1830–1840-talen moderniserades gatubelysningen så småningom, och den Klemmingska verkstaden hade mycket arbete med tillverkning av lyktor med argandska brännare och ombesörjande av belysning, dels på olika punkter i staden för husägare och myndigheter och dels på teatrar och andra offentliga lokaler som Börsen, Riddarhuset, kyrkorna m.m. samt vid privata fester i olika lokaler.

På 1830-talet befann sig hantverket i en bekymmersam situation. En flödande import av diverse kram inverkade hämmande på tillverkningen inom landet. I den bransch, vari firman Klemming arbetade (bleckslageriet), blev prisfrågan besvärlig, då det ju aldrig kunde bli tal om någon masstillverkning, material måste importeras och arbetsmaskiner saknades. Den största artikel vari firman synes ha arbetat var lampor, och här till har tydligen redan Johan Christopher Klemming tagit initiativet. Hans son, Gustaf Klemming, tillverkade sedan lampor av olika typer; man finner namnen Locatellis lampor, sinumbralampor och argandska lampor. En följd av år ägnade sig firman åt att kombinera lampfabrikationen med tillhandahållandet av belysning till teater-, cirkus- och dans-tillställningar, och därmed är vi inne på ett ganska kuriöst kapitel, som nutids-

*Läslampa med argandsk rundbrännare, gjord av bleckplåt och med dekor i svart och guld. Lampan är möjligen tillverkad hos Klemming. Den har tillhört Berzelius och ingår i K. Vetenskapsakademiens Berzeliussamlingar. Foto: Tekniska Museet.*



människan sällan tänker på, nämligen frågan hur stora offentliga lokaler upplystes för något mer än 130 år sedan.

Talgljusen förekom länge i ljuskronor, lampetter och ramper, men de vållade besvärligheter genom att fladdra, droppa och lämna otillräcklig ljuseffekt. Lampor med argandska brännare och med skruvreglering av veken befanns bättre tillfredsställa behovet. Om exempelvis en bal skulle ges i Stora Börssalen, beställdes belysningen av en lampistfirma, som utrustade en kärra med nyputsade och fyllda lampor som drogs till lokalen av en dräng. På bestämda platser sattes lamporna upp och tändes av drängen, som sedan tillbragte kvällen med att smyga omkring och reglera vekarna och passa på det hela till föreställningens slut, varefter lamporna samlades ihop och återfördes till firmans lamprum, där de genomgicks, putsades och gjordes i ordning för nästa uttryckning.

Belysningsrörelsen hade även sin utomhussida. Dels utrustades lyktstolparna i Stockholm, förut försedda med rovoljelampor, med argandska brännare, och härvidlag fanns ett visst avsättningsområde för firman, och dels förekom då och då illuminationer vid stora allmänna festligheter. Gustaf Klemmings intresse för allt som hörde till belysningens ordnande visar sig bl.a. uti att han tillverkade argandska lampor i Stockholm. För att få tillverkning i större skala tillskrev han stadens myndigheter 1827, och erbjöd sig att sätta upp sådana.

Gatubelysningen i Stockholm före nämnda år utgjordes av de "vargögon", som husägarna var skyldiga att ha uppsatta utanför ingångarna samt några större lyktor på enskilda institutioner och förnäma hus. Offentlig belysning



fanns på viktiga punkter, men den bestod blott av "vargögon", som satt på husknutarna. Flyttar vi oss fram i tiden till 1826 utgjordes den av staden hållna belysningen av 133 ljuspunkter i staden inom broarna, 93 ljuspunkter på Norrmalm och 60 ljuspunkter på Södermalm. Av dessa var 48 av en något större typ, och dessa fanns nästan uteslutande i staden inom broarna. Härtill kom att slottsförvaltningen och de tre kyrkoförvaltningarna inom sistnämnda stadsdel höll sig med tillsammans 570 mindre lampor. I hela staden inklusive malarna fanns tillsammans ej fullt 3.500 "vargögon".

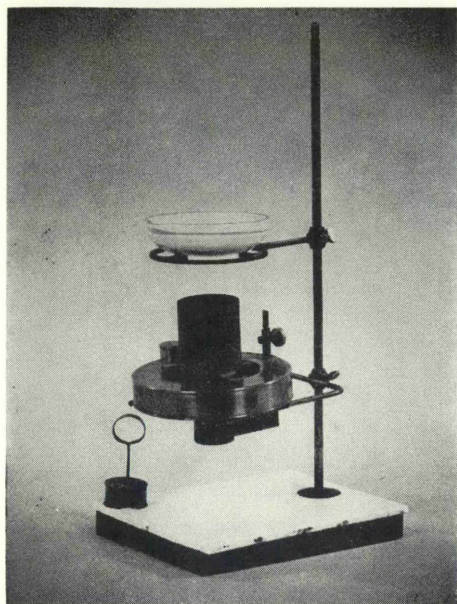
Gustaf Klemming hade satt upp en argandsk lampor utanför sitt hus på Drottninggatan och även lyckats placera några sådana lampor på Bankhuset och på Jernkontorets hus och dessa lampor väckte intresse genom sin förhållandevis stora ljuseffekt. De hängde på linor, uppspända diagonalt i en gatukorsning. Lyktorna hissades och firades medelst ett kättingspel. Den 22 augusti 1827 beslöt drätselkommissionen anskaffandet av "nya gatulyktor lika dem å Jernkontoret" för uppsättning på västra flygeln av Rådhuset i yttre hörnet och på slussarna, allt enligt förslag av stadsarkitekten professor Gjörwell. Dessa lyktor tillverkades av Gustaf Klemming. Den 17 oktober samma år står det i kommissionens protokoll:

Sedan staden så väl vid Rådhuset som vid Södra Slussbroarna låtit uppsätta nya lyktor hade bleckslagaråldermannen Klemming till i dag blivit uppkallad för att höras, om han icke själv ville åtaga sig tändningen därav för det återstående av hösten samt under vintern och våren. Ock som han, inkallad, förklarade sig villig, men yttrade sig ännu icke hava uträknat till vad pris han kunde bestrida densamma, anmodades han att nästa måndag infinna sig hos Herrar Deputerade samt då uppgiva det lägsta pris, vartill han kunde förbinda sig räknat från denna veckas början.

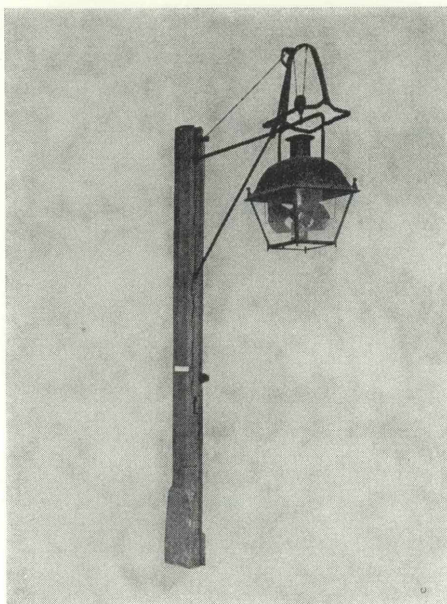
Under tiden hade vaktmästare Åkerström under 18 kvällar skött de nya lamporna och fick i ersättning härför 18 riksdaler banko.

Den 24 oktober samma år inställde sig Bleckslagare Äldermannen Klemming och förklarade, att han ville besörja tändningen och underhållet av de 6 nya lyktorna emot 40 riksdaler stycket räknat från den 9 i denna månad samt med proportionerligt avdrag för dem som icke förrän nästa termin komma att tändas och dessutom 50 riksdaler banko till hyra för ett rum, som oundgängligen erfordrades att förvara lyktorna uti den tid de rengöras. Då det är av vikt, att någon pålitlig verkställer tändningen och underhåller lyktorna samt det är med Klemmings eget intresse överensstämmande, att de icke förlora något av den credit de redan vunnit hemställa Herrar Deputerade om icke contoiret borde med honom på föreslagna villkor uppgöra.

Den 12 december samma år beställde kommissionen 6 nya gatulyktor med linor av äldermannen Klemming för 243:32 riksdaler banko. Stadens egen belysning ordnades så, att tändningen och skötseln av lamporna i varje stadsdel utackorderades till privatpersoner. Varje år i augusti utlystes dessa åtaganden för nästa belysningsår till anbudsgivning. En del gott folk bjöd då genom slutna anbud på dessa arbeten, som till sin omfattning noga beskrivits i annons med angivande av lampantal och lampornas placering enligt karta. Bland anbudsgivarna förekom flera åldermän, bl.a. i bleckslagare-, murare-, notfiskare- och



Laboratorielampa med rundveke och ringformig spritbehållare, som ger lufttillförsel till lågan på vekens båda sidor. Kring lågan sitter ett lös-tagbart dragrör av tunn plåt. Tillhör K. Vetenskapsakademiens Berzelius-museum. Foto: Tekniska Museet.



Lyktstolpe med argandsk lampa, en gång uppsatt på Gustav Adolfs torg – nu i Stockholms Stadsmuseum. Foto: Stockholms Stadsmuseum.

krögarestånden. Gustaf Klemming deltog aldrig i dessa åtaganden. Att han åtog sig att sköta de för staden nya argandska lamporna, som han själv tillverkat och agiterat för motiverades av hans eget intresse, att de nya lyktorna ej skulle komma i misskredit genom osakkunnig skötsel.

År 1827 infordrades anbud på skötsel av stadens egen belysning, som då bestod av följande lampor:

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Staden inom broarna | 44 större och 76 mindre |
| Norrmalm            | 95 ”                    |
| Södermalm           | 49 ”                    |

De större lamporna var endast en större variant av typen ”vargöga”. År 1829 hade bilden ändrats till följande:

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| Staden inom broarna | 8 argandska, 58 mindre |
| Södermalm           | 20 ” 18 ”              |
| Norrmalm            | 4 ” 20 ”               |
| Klaratrakten        | 30 ”                   |
| Kungsholmen         | 3 ”                    |



Man ser härav att de argandska lamporna minskade "varögonens" antal, man ser också, att så värst snabbt skedde moderniseringen ej. Det var förmodligen sparsamheten med allmänna medel, parad med försiktighet inför något nytt, som bestämde takten.

En lampa med kätting kostade ca 41 riksdaler banko och härtil kom kostnaden för stolpar med armar, hissinrättning och beslag. Lamporna hängdes på fristående stolpar, som var av trä, utom i de fall då de hängdes direkt på huset. Ett komplett exemplar av en Klemmingsk gatulykta med stolpe och allt finns på Stockholms Stadsmuseum. Denna stolpe har varit placerad på Gustav Adolfs torg.

Staden inom broarna synes ha varit ett kapitel för sig. Den 24 september 1828 utgav hovförvaltningen och de tre kyrkoförvaltningarna därstädes en skrift innehållande ett förslag till modernisering av belysningen inom området. De hade låtit stadsingenjören utarbeta en ny belysningsplan i stället för den gamla och tänkte sig nu de 570 mindre lyktorna utbytta mot 140 argandska lampor, vilka de beräknade få för 33 riksdaler banko för själva lyktan med tillägg av 25 riksdaler för armar, kätting, skåp m.m. Årskostnaden för tändning beräknades till 5.600 riksdaler under det att tändningen av det gamla systemet kostade 4.275 riksdaler. Det visade alltså på en ökning i kostnad. Men, säger man: "Det rör sig om en förbättring, om en verklig gatubelysning i stället för den skugga av belysning, som nu finnes".

Den 29 juni 1829 beslöt likväl Storkyrkoförsamlingen för sin del att uppskjuta anskaffandet av de argandska lamporna ett år. Med anledning härav beslöt drätselkommissionens deputerade att anskaffa ytterligare en argandsk lampa att sättas på nordöstra hörnet av Södra slaktarehuset. Deputerade hade redan den 17 juni 1829 beslutat anskaffa 12 nya lampor för trakten omkring slussarna och för stadens hus och öppna platser, varigenom 32 gamla lyktor skulle försvinna.

Den 8 juli 1829 gjorde direktionerna för Jakobs och Johannes församlingar hemställan hos kommissionen om ersättning för 39 gamla lampor, nämligen vid gästgivaregården 2, reservoiren 2, vid Packaretorget 2, Nybron 5, Enkehusgränd 3, Slaktarehuset 4, Sillhofsgränd 3, Blasieholmshamn 11, Brunkeberg å övre sidan 3 och Kastenhof 4. Herrar deputerade för byggnadsärenden anmodades av kommissionen att inkomma med förslag i saken. Nu ser man, att det rör sig på allvar, och att de av Klemming introducerade belysningarna vunnit allmänt gillande.

Den argandska lampan skilde sig från förutvarande lampor däruti, att den var en rundbrännarelampa, medan förutvarande lampor hade platta brännare. Genom att förbränningsluft tillfördes lågan såväl invändigt som på utsidan uppnåddes en god förbränning, en jämnt fördelad belysning och minskad sotning. Pretentionerna på ljusstyrka var som man ser ej högt uppdrivna på den tiden. Trots flera försök att få gatubelysningsfrågan ordnad centralt blev det ej någon ordning i det hela förrän år 1849, då förslag uppkom att förse stadens centrala församlingar med gasbelysning. Utvecklingen blev den, att den argand-

ska lampan gradvis utträngde "vargögar", dels genom stadens åtgöranden och dels genom att borgarna ansåg med sin fördel förenligt att hålla bättre belysning. När sedan gasbelysning infördes år 1853 i de centrala församlingarna, flyttades de bättre oljelamporna ut på de övriga församlingarna, så att där år 1855 fanns 585 argandska lampor och 240 äldre lyktor. Oljelampbelysningen bibehöll sig tämligen oförändrad till bortemot 1880-talet.

Den argandska lampan omnämns år 1818 av Berzelius, som såg den ymnigt förekommande i England. Men samtidigt såg han i det värdshus, där han bodde, den förträffliga upplysningen med gas i trappuppgångarna. Han skrev därom hem och nämnde, att gasbelysning förekom i bodarna i ett slags ljusstakar, som stod raka upp från borden eller diskarna, och att man på många ställen satte glas på dem såsom på argandska lampor. Berzelius besåg även en anläggning för framställning av lysgas ur stenkolk, den s.k. *Accums thermolampa*, vid Kungl. Myntet i London och sände hem beskrivning och ritningar av denna.

Redan något år efter det att Berzelius gjort sina iakttagelser om lysgasens användning i England började man emellertid i Stockholm göra försök med framställning av lysgas ur becolja och liknande ämnen. Den som utförde dessa försök var professorn och överdirektören i Kontrollverket Gustaf Magnus Schwartz, Berzelius bekante antagonist. Denne Schwartz som åren 1809–1820 var professor i fysik och teknologi vid Vetenskapsakademien och 1825–1845 direktör för det nyskapade Teknologiska institutet, hade år 1816 rest till Paris, där han vistades till våren 1819. Han medförde hem konstruktioner för smågasverk för tillverkning av lysgas ur becolja och andra ämnen. Man finner i Lundequists Stockholms historia att Schwartz lyckats placera sådana smågasverk hos två fabriker, två bryggare samt i Kungl. Stallet och Stora Barnhuset. Dessa smågasverk existerade en tid efter Klaragasverkets tillkomst år 1853. En anläggning för krigsskolan vid Karlberg var i bruk från 1825 till 1875.

I sina självbiografiska anteckningar säger Berzelius att det år 1824 var en stor fråga att införa gasbelysning i Stockholm och att alla människor talade härom. Det var det s.k. engelska gaskompaniet som erbjöd sig att anlägga och driva ett gasverk i staden och att övertaga belysningen av gator och offentliga platser. Kompaniet förbehöll sig rätten att under kontraktstiden ensamt få besörja belysningen i staden. Det har påståtts att ägarna av de små oljegasverken protesterat mot detta förbehåll och att Schwartz "intrigerat" mot företaget under former som föranlett den inflytelserika statssekreteraren Gustaf Fredrik Wirsén att inskrida. Gaskompaniets erbjudande ledde alltså till ingenting. (I sitt arbete "Svenska gasteknikens historia – 1939 – säger O. Holmqvist emellertid att gaskompaniet lät planen förfalla, sedan tvivel uppstått om förbehållet i det uppgjorda kontraktsförslaget var förenligt med regeringsformens § 60, som förbjöd fastställandet av "monopolier". – *Red:s anm.*)

När Vetenskapsakademien år 1829 skulle flytta in i sin nyförvärvade fastighet, det s.k. Westmanska palatset vid Adolf Fredriks kyrka, i vilket hus Berzelius fick laboratorium och ämbetsbostad, uppstod fråga om att inrätta gasbelysning i huset. För att skaffa medel härtill kom Berzelius på den originella idén att förmå några högt uppsatta män att tillsammans med honom bilda



ett bolag för ändamålet. Detta s.k. "förnäma bolag" hade sex aktionärer, som tecknade var sin aktie. De var:

Excellensen greve Carl De Geer  
Statsrådet greve Pehr af Ugglas  
Statsrådet friherre Carl Johan Wirsén  
Generaltulldirektören friherre Gustaf Åkerhielm  
Generalen, envoyén i Paris greve Gustaf Löwenhielm  
Professorn Jöns Jacob Berzelius

Av dessa var år 1829 endast Berzelius ledamot av akademien, men De Geer invaldes 1830 och Löwenhielm 1831. Löwenhielm blev av Berzelius år 1829 ombedd att i Paris inköpa en gasapparat för framställning av lysgas ur stenkolk och att anskaffa en bruksanvisning. Anläggningen var av liten omfattning. Den uppsattes av Gustaf Klemming.

Mellan Berzelius och familjen Klemming fanns förbindelser av gammalt. En av Berzelius bästa vänner, tonsättaren Bernhard Crusell var gift med Gustaf Klemmings syster Anna Sophia. Redan 1815 levererade det Klemmingska företaget utrustning till Berzelius laboratorium på Riddarholmen, och sedan Berzelius 1819 blivit sekreterare i Vetenskapsakademien, lät han Klemming utföra belysningsanordningar i akademiens hus vid Stora Nygatan. Intressant är att se att Klemming tillverkade Berzelius berömda spritlampa, som framgår av Berzelius brev till Hisinger år 1820. Förmodligen var det med denna lampa, som Klemming år 1823 gjorde affärer vid besök i Tyskland, då han även hade i uppdrag att till Mitscherlich i Berlin överlämna manuskript till Berzelius lärobok i kemi. Den lampa det är fråga om i Mitscherlichs brev av den 14 juni 1823 till Berzelius beskrivs som en lampa "à double courant", vilket stämmer med Berzelius lampa, och Mitscherlichs uttalande förhoppning "dass wenn auf diese Weise die bequemen und sicheren Apparate in Deutschland verbreitet werden, dies viel zum Studium der Chemie beitragen woll", passar bättre in på laboratorielampan än på en studerlampa som ibland antagits.

Under 1830-1840-talen moderniserades gatubelysningen så småningom och Klemmingska verkstaden hade en hel del tillverkning av lyktor, men år 1840 började Gustaf Klemming att intressera sig för de utomlands påbörjade försöken med lysgas. Han lät genom sonen Carl företaga undersökningar i Bryssel rörande gasverks konstruktion och drift och började välva planer på införande av gasbelysning i Stockholm. Förmodligen var flera personer vid denna tid inne på samma tanke. Förhandlingar hade av Carl förts med personer i Belgien om licens för anordnande av gasverk och han hemsände ritningar och kostnadsberäkningar till sin far. Kontakt hade knutits med en belgare vid namn Droiinet och denne begärde oktroj för anläggande av ett gasverk för tillverkning av s.k. "gaz portatif" i Stockholm. Gasen skulle framställas av tran, sill- och valolja eller kol och skulle levereras i lädersäckar till kunderna. Dessa säckar skulle inkopplas på husens belysningsledning och belastas liksom en sorts blåsbälg. Gustafs son Wilhelm, som vistades i Wien, besåg gasverk därstädes och kom underfund med att andra metoder förekom där. Efter mycket skrivelser och

krängel, som visade att Droinet ej var särskilt förtroendeingivande, var Gustaf Klemming allt mer obenägen att gå ihop med honom och var lika glad, om Konungen avskog oktroj för honom. Sonen Carl kom hem och inrättade ett litet gasverk inne på gården i Drottninggatan 40 och anordnade belysningsledningar i huset. Därom skriver Gustaf Klemming:

Gasen ska vi ännu intet tala mycket om, så mycket får jag väl säga, att prof-bränning är gjord i verkstaden med 2 lågor som lyckades mycket bra och kommer att brinna för allfware nästa måndag då lichtarbetet börjar och sedan fortgår den vidare i huset till boden, boutiken skulle jag säga.

Och år 1841 meddelar Carl sin broder Wilhelm, då i Wien:

Vid gazlågans vita sken nedskriver jag dessa rader så att du deraf kan sluta att mitt försök tagit sin början. Under loppet af året har jag då och då arbetat på min apparat så att jag nu har den i ordning och gång; de upplysta ställena äro verkstaden 2 lågor, boden 2 argandska rör, nuvarande salen 2 armar, pappas kontor f.d. salen 3 rör, tambour 1, förstugan 1, hos mig i verkstaden 4, det är vid dess sken jag tillsvänger detta. Portatifviteten har jag tillsvidare öfvergift och det hela är blott ett enskilt försök. Under det gamla stallet står klockan, lilla platsen mellan vedboden och nämnda stall är öfverbyggd, där står ugnen. Ledningsröret går öfver stora boddörrarne och trappan utefter huset under cantzlrådets och köksfönsterna till förstugefönsterna och derigenom öfver förstugeväggen till f.d. salen etc. —

Författaren till denna skildring vill tacksamt erkänna den värdefulla hjälp han åtnjutit från överbibliotekarien Wilhelm Odelberg vid Vetenskapsakademiens bibliotek och bibliotekarien Erik Eriksson vid Kungl. Biblioteket.





---

## RECENSIONER

---



**Industrial archaeologists' guide, 1969–70**

edited by *Neil Cossons* and *Kenneth Hudson*, David & Charles, Newton Abbot 1969. 128 s., 25 sh. inb.

**A survey of industrial monuments of Greater London**

compiled by *John Ashdown*, *Michael Bussell*, *Paul Carter*. Thames Basin Archaeological Observers' Group, London 1969, 60 s.

Intresset för teknisk och industriell arkeologi och historia i Storbritannien manifesterar sig bland annat i ett stort antal föreningar och sällskap med dessa vetenskapsgrenar som föremål för sin verksamhet. De ägnar sig ibland åt "the study of the history of engineering and technology" i största allmänhet, varpå the Newcomen Society kanske är det bästa exemplet, men oftare åt någon speciell – ibland mycket speciell – gren av teknik- och industrihistoria. Namn sådana som the Society for the Protection of Ancient Buildings, the Railway and Canal Historical Society, the National Traction Engine Society, the Road Locomotive Society och the Veteran and Vintage Sports Car Club belyser bäst den sidan av saken. Talrikast är dock de föreningar som inte begränsat sin verksamhet till någon teknisk eller industriell specialitet utan till ett större eller mindre geografiskt område. Av sådana föreningar omtalar den första av ovannämnda publikationer ett fyrtiotal.

Det är klart att det i en sådan stor intressegemenskap med medlemskåror som omfattar de mest professionella vetenskapare vid sidan av rena amatörer då och då dyker upp frågor, på vilka inget svar står att få inom den närmaste kretsen. Någon central myndighet eller organisation, till vilken sådana spörsmål kan hänskjutas, finns inte heller, och sällskap, sådana som Newcomen Society, har inte resurser att stå till tjänst annat än i undantagsfall. För att i någon mån avhjälpa denna brist har den förstnämnda lilla publikationen kommit till stånd. Av de båda utgivarna, Neil Cossons vid City of Liverpool Museum och Kenneth Hudson vid Bath University of Technology, är den senare bekant för Tekniska Museets Vänner genom det föredrag om industriell arkeologi som han höll vid föreningens sammankomst våren 1968. Boken innehåller bland annat korta kapitel om the National Record of Industrial Monuments, om bevarandet av industriella minnesmärken *in situ*, om platser värda att besökas och om fotografering i arkeologiens tjänst. Därpå följer en förteckning över museer i Storbritannien, som antingen är helt ägnade åt vetenskap och teknik eller äger särskilda avdelningar härför, vidare en förteckning över föreningar som sysslar med industriell arkeologi och slutligen en lista över lokala tidskrifter och publikationer inom området. En ganska omfattande litteraturförteckning förefaller kunna vara av värde även för andra än dem som söker en vägledning bland Storbritanniens industriella minnesmärken. Det är förlagets avsikt att framdeles återkomma med nya, reviderade upplagor.

Den andra av de angivna böckerna är blygsammare både till omfång och utstyrsel. Den förefaller att vara en mycket nyttig följeslagare för Londonresenä-

rer med intresse för teknik- och industrihistoria. Särskilt lovvärt finner recensenten det vara att utgivarna, där så varit möjligt, kompletterat de självfallet mycket korta uppgifterna om de olika objekten med hänvisningar till källor som kan ge ytterligare upplysningar.

*Hans Hylander*

#### **Dictionary of scientific biography**

Charles Scribner's Sons, New York. Vol. 1-2, 1970, 624 resp 628 s.

Ett i flera avseenden märkligt och nyttigt standardverk, Dictionary of scientific biography, har börjat utges på förlaget Charles Scribner's Sons i New York. Det är inte utsagt hur många delar det färdiga verket kommer att omfatta, men eftersom de två hittills utgivna mäktiga volymerna knappt hunnit fram till slutet av bokstaven B, kan man förmoda att det kommer att röra sig om över tjugo band. Det är ett storuppbåd av organisationer och lärda sällskap som för ändamålet samverkar med The American Council of Learned Societies, som genom den välkände lärdomshistorikern Charles Coulston Gillispie bär huvudansvaret för verkets utformning. Redaktionen har till sin hjälp en rådgivande församling, bestående av ett fyrtiotal framstående forskare i vetenskapernas historia. Namnet Sten Lindroth borgar för att tackningen för Sveriges del blir tillfredsställande. Bland medarbetarna i de första delerna återfinns man dessutom fil. dr Torsten Althin, docent Uno Boklund och professor Gunnar Eriksson.

Uppläggningsen av ett verk som detta med mycket höga krav på akribi gällande framställning och balans i urvalet måste ha stött på betydande svårigheter. Vid de förberedande diskussionerna övervägdes allvarligt att lägga upp verket med utgångspunkt från de olika disciplinerna i stället för från vetenskapsidkarna. Man fann det emellertid riktigare att välja det senare alternativet, eftersom det är människor och inte teoretiska begrepp som styrt utvecklingen. Lexikonet har sedan begränsats till att omfatta företrädare för matematik, astronomi, fysik, kemi, biologi och geovetenskaper. Filosofi, samhällsvetenskap samt tillämpad naturvetenskap såsom medicin och teknologi har i stort sett endast kommit att bli representerade i den mån den biograferades forskning är oupplösligt förbunden därmed. Inga nu levande personer har medtagits, vilket är riktigt med tanke på det historiska perspektivet. Att bortåt en tredjedel av de biograferade varit biologer och levat under de senaste hundra åren återspeglar otvivelaktigt den historiska situationen.

Granskning av ett antal artiklar ger vid handen att vi här står inför en referenskälla, vartill make förut saknats. Författarna har tydligen instruerats att på bekostnad av personuppgifter lägga tyngdpunkten på vederbörandes utveckling som vetenskapsmän och betydelse inom sitt ämne. I några fall har flera specialister engagerats, då det varit fråga om insatser på olika vetenskapsområden. Det är också påtagligt att man på de flesta håll lagt ned stor möda på originalforskning och källkritik. I några fall, till exempel Archimedes och Aristo-



teles, har artiklarna utformats till små koncentrerade avhandlingar, försedda, liksom samtliga biografier, med bibliografier och rikliga litteraturhänvisningar.

Urvalet av svenskar som fått hedern att komma med i denna världselit genom tiderna kan naturligtvis diskuteras. En jämförelse med till exempel Vetenskapsakademiens förteckning över ledamöter kan väl ge vid handen, att någon större orättvisa inte blivit begången. De svenskar som fått artiklar är sålunda: E. Acharius, C. A. Agardh, J. G. Agardh, A. J. Ångström, S. A. Arrhenius, P. Artedi, J. O. Backlund, R. Bárány, C. Benedicks, Torbern Bergman, J. J. Berzelius, C. W. Blomstrand, G. Brandt, J. A. Brinell, Erland Bring samt M. von Bromell.

Den utmärkta artikeln om Berzelius av professor Henry M. Leicester, San Francisco, lika upplysande som föredömligt koncentrerad, visar att författaren tagit del av den allra sista litteraturen på området. För övrigt är de flesta av de nämnda artiklarna författade av icke-svenskar.

En förtjänst i redigeringen är att man arbetat fram så många artiklar om arabiska lärde, ett område som varit ganska illa tillgodosett i tidigare uppslagsverk. Den vetenskap som bedrivits i exempelvis Orienten och Egypten liksom av de förkolumbianska kulturfolken i Amerika – där det för det mesta är svårt att få grepp om enskilda personer – kommer att i större översiktsartiklar behandlas i supplementband.

Vad man hittills sett av detta storstilat upplagda verk inger sålunda de bästa förhoppningar. Man kan bara uttala en from önskan att utgivningstakten skall medge nu medverkande personer att få se arbetet fullbordat i sin livstid.

Wilhelm Odelberg

#### Ur Husbybygdens historia

Text: Miles Söderberg. Teckningar: Gunnar Gustavsson. 28 s. A 4, Husby hembygdsförening.

Det finns en engelsk historia om en tupp som lyckats ta sig ut ur sin instängdhet i hönsgården och fått tillfälle att se sig om i världen. Under sitt vagabonderande träffade han på ett strutsägg. Sedan han kommit över den första häpnaden fattade han ett raskt beslut och rullade, sannolikt med stor möda, ägget med sig hem till hönsgården. Där samlade han sina gemåler kring sig och höll till dem ett litet tal, vari han sade sig inte vilja på minsta sätt kritisera dem; han ville blott visa dem vad man kunde åstadkomma i andra samhällen, "what they could do in other communities". Det är inte utan att man kommer att tänka på denna lärorika historia, om man lägger den lilla skriften om Husby bredvid den på annat ställe recenserade publikationen om industrial monuments in Greater London. Husbyskriften omfattar 28 sidor i A 4, vilket ger nästan precis samma innehåll som Londonpublikationens 60 sidor i oktav och utstyrseln är lika anspråkslös i båda. Men Londonboken avser ett område med långt över åtta miljoner invånare, Husbybygden lär inte komma upp till tusendedelen

därav, även om man är frikostig vid gränsdragningen. Jämförelsen utfaller inte till Husbys nackdel.

Textförfattaren Miles Söderberg, ingenjör, sockenhistoriker och föreståndare för Klosterverkens brukshistoriska museum, känner sin bygd, inte bara dess teknik och dess industri, utan även dess natur, dess historia, de människor som arbetar där och det samhälle de skapat. Självfallet tar teknik och industri lätt största intresset i skildringen av en bygd, där det redan på 1600-talet fanns fyra järnhyttor och fem hammarsmedjor utmed Klosterån, där på 1700-talet Klosters krutbruk var Sveriges största, där Klosters aktiebolag på 1800-talet drev tre hyttor, fem hammarsmedjor, bessemerverk, plåtvalsverk, sågverk och kvarnar, och där i våra dagar Klosterverken levererar högförädlad stål för 60 miljoner kronor om året och sysselsätter 800 personer. I Stjärnsund sökte Christoffer Polhem med sitt manufakturverk förverkliga sin idé, att landets välstånd måste skapas genom en svensk industri, och på Klosters bruk gjorde senare i tiden Gustaf de Laval de första experimenten med sin mjölkseparator. I Husby var hytttdriften "äldre än Oden", dess bergsmän var berömda för sina försök att framställa tackjärn ur bergmalm och att i särskilda härdar färska järnet till smidbar osmund. Där sysslade bönderna under ett par sekler och långt in på 1800-talet som "krutbrännare" med den farliga kruttillverkningen som hemindustri, och Husbykrutet hade det bästa rykte. Som bisyssla till jordbruket drevs spinnrockstillverkning, "Husbyrockarna" hade strykande åtgång. Om allt detta berättar Miles Söderberg kunnigt och chosofritt och Gunnar Gustavsson illustrerar hans framställning på lämpliga punkter. Flera kartsquisser i stor skala ger besökaren en god ledning.

Kärleken till hembygden präglar denna lilla skrift om en socken, som inom sina gränser rymmer "märkliga minnen av kungsgårdar, riddare, munkar, bergsmän, finnar, krutbrännare, frejdade mekanici, industriella banbrytare, hårdföra krigsbussar och ett duktigt bondefolk". Den manar till efterföljd.

*Hans Hylander*

#### Vår alkemist i Tomegränd

En bok av och om John Tandberg, redigerad av *Sten Söderberg*. 201 s., Gleerups 1970.

Titeln är ett citat ur en hyllningsdikt av Hjalmar Gullberg till John Tandberg (1896–1968) – materieforskare, lärdomshistoriker, akademieskämtare och mångårig rådgivare till Electrolux. Denna "vänbok" omfattar dels en antologi av artiklar av Tandberg, dels uppsatser av hans vänner och medarbetare med vittnesmål om vetenskapsmannen och människan John Tandberg. Artiklarna av hans egen hand spänner över vida fält – från vinkelns tredelning över studier av naturvetenskapliga inslag i Esaias Tegnér's diktning till urlundensiska akademiska skämtupptåg.

I ett av vänporträtten – av Viktor Welander – skildras Tandberg's dramatiska



debut som fysiker. Tandberg hade studerat kemi i Lund, men en dag i början av höstterminen 1916 fick dåvarande docenten Siegbahn en förfrågan från Tyskland om Otto von Guericke's berömda luftpump, som enligt vad som uppgavs skulle ha ingått i den instrumentsamling som hopbragts av Mårten Triewald i början av 1700-talet och som sedan under kuriösa omständigheter kom att hamna på Lunds universitet. Det var nämligen så, att Triewald använde dessa instrument vid sina offentliga föreläsningar i fysik – de första i sitt slag i vårt land – i Stockholm vid slutet av 1720-talet, då han hade en assistent för sina demonstrationsexperiment vid namn Daniel Menlös. Denne högst färgstarka person – som livet igenom tycks ha satt sig i sinnet att vederlägga innebörden av sitt namn – inköpte sedermera Triewalds instrumentsamling (drygt 400 nummer) i akt och mening att erbjuda den till Lunds universitet i utbyte mot en professur i matematik. Planen lyckades – så gick det till på den tiden att få en professur – och Triewalds utsökt fina samling av fysikaliska instrument, där mycket riktigt Guericke's luftpump ingick, kom till Lund.

Vid en arbetsmiddag på Grand i början av höstterminen 1916 omnämnde Siegbahn för Tandberg denna förfrågan från Tyskland om Guericke's luftpump. Tandberg gick raka vägen till Fysicum och kunde under natten med hjälp av stearinljus återfinna dyrgripen – vilket blev en liten sensation i lokalpressen. Genom detta fick Tandberg också en instyrning mot det lärdoms- och teknik-historiska området, ett intresse som han odlade livet ut.

Bland vänporträtten i boken återfinns en uppsats av författaren och tidigare Electrolux-ingenjören Sven Fagerberg: "Porträtt av geniet som främling." Detta inslag kan här förbigås, eftersom det mer handlar om Sven Fagerberg än om Tandberg. Av betydligt större intresse är avsnittet av Torsten Wilner om "Fantasi och enkelhet – roliga arbetsår hos en mästare". Här berättar Wilner med varm inlevelse om Tandbergs, enligt anmälares mening, mest betydelsefulla insatser i fysiken, nämligen de helt klara insikter om kärnenergiprocesserna som Tandberg förde fram i sina patenthandlingar 1927 om "Sätt för framställning av helium". Tandberg var på det klara med vätefusionen, d.v.s. att deuteriumkärnor – två och två – under gynnsamma energibetingelser skulle kunna slås samman till heliumkärnor. Tandberg var också helt medveten om de enorma energimängder som skulle frigöras vid en sådan fusion och hade beräknat dessa till  $13,6 \times 10^7$  kcal per gram utgångsmaterial. När Tandberg var mitt uppe i sina experiment om detta varskodde han Wilner per telefon sent en lördagskväll med beskedet att "om experimentet lyckas och det blir ett stort dj:a hål efter hela Stockholm, så vet Du vad som har hänt".

På Tekniska Museets arkiv finns en bandintervju från 1962 om detaljerna i dessa experiment. Huvuddelen av boken om Tandberg är författad av honom själv. Här har Sten Söderberg gjort ett fint urval av de mest vägande uppsatserna av Tandbergs egen penna. Tidigt dokumenterade sig Tandberg som populärvetenskaplig författare – hans "Vad är 1 kilogram?", publicerad i Elementa 1934, har blivit klassisk. Tandberg ägde den sällsynta förmågan att anpassa sitt språk till läsekretsens kunskapsnivå och skriver lika lekande lättbegripligt om både metersystemet och vätefusionen.

”Vår alkemist i Tomegränd” ger ett intressant perspektiv på en färgstark personlighet samtidigt som den är ett underhållande tidsdokument från en epok med stora händelser inom naturvetenskaperna.

*Sigvard Strandh*

#### **Alchimia — Ideologie und Technologie**

av *Emil Ernst Ploss, Heinz Roosen-Runge, Heinrich Schipperges och Herwig Buntz*. Heinz Moos Verlag, München 1970. 227 s. Ill.

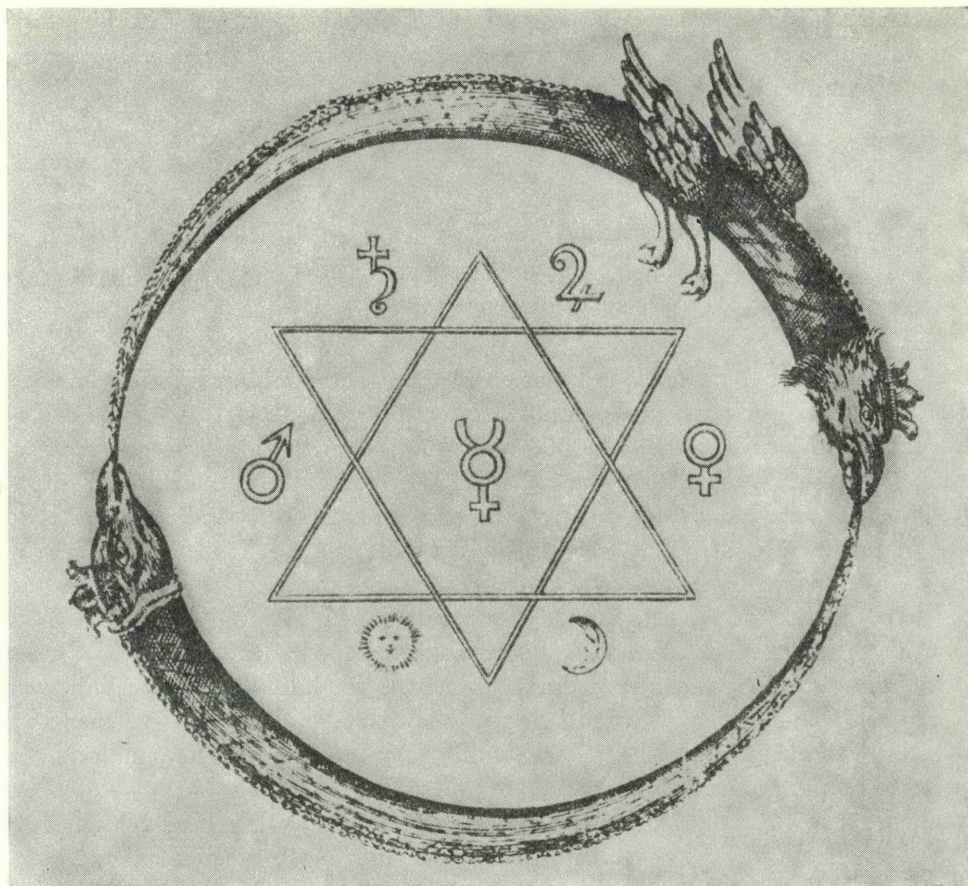
Denna praktfullt illustrerade bok ger en fascinerande återblick på alkemin från det dunkla ursprunget i antikens högre kulturer fram till det att den metafysiska alkemin avklingar under 1700-talet, när kemin börjar framtona som en exakt vetenskap. Boken är skriven av ett lag av fyra författare med goda förutsättningar att ge en allsidig bild av alkemin och att sätta in denna företeelse i sitt naturvetenskapliga och kulturhistoriska sammanhang. Emil Ploss är språkvetenskapsman och germanist liksom Herwig Buntz, som även trängt in i de religions- och litteraturhistoriska sidorna av ämnet. Heinz Roosen-Runge är konsthistoriker med den sällsynta kvalifikationen inom denna disciplin att ha specialiserat sig på de tekniska förutsättningarna för bildkonsten, beredning av färger och bindemedel. Heinrich Schipperges är medicinhistoriker och har särskilt intresserat sig för den arabiska läkekonsten och hur denna under tidig medeltid började bli känd i Europa.

Inledningsvis lämnar Ploss en översikt över alkemins källskrifter och de klassiska verken om kemins och alkemins historia. Här ges bl.a. ett ingående klargörande kring skrifterna om Hermes Trismegistos – ”den trefalt store” – som alkemisterna betraktade som sin store profet och urfader. Hermes hör dock till myternas värld, liksom inskriften på den berömda smaragdstenen som skulle vara alkemins ursprung. Men även som legend har allt detta haft stort inflytande på tänkesätten inom alkemin. Bland de äldsta, historiskt äkta källskrifterna nämner Ploss Papyrus Holmiensis (Kungl. Biblioteket, Stockholm), en papyrus med grekisk text som lämnar ett recept på framställning av silver ur koppar med hjälp av alun och diverse exotiska tinkturer.

Att denna märkliga handskrift – liksom en lång rad liknande källor – här sätts in i sitt lärdomshistoriska sammanhang illustrerar författarlagets tvärvetenskapliga sammansättning. De båda filologerna tolkar de många svårgenomträngliga begreppen i alkemisternas yviga föreställningsvärld – vilket är förutsättningen för att naturvetenskaperna ska kunna följa den historiska tråden.

Många alkemister förklarade metallernas legeringar och vissa kemiska föreningar som en ”färgning” av metaller och menade att principen för uppkomsten av det nya ämnet – legering, metallförening – var densamma som vid exempelvis infärgning av tyg. Alkemisterna sökte sålunda ämnen som kunde ”genomdränka” en metall – att få skinande guld av oädel utgångsmaterial. Denna koppling mellan alkemin och bildkonstens färgberedning har utvecklats av Roosen-Runge i ett innehållsrikt kapitel, som samtidigt är ett gediget bidrag





*Alkemistisk symbol "Annulus Platonis".*

*Reptiler som biter sig själva i svansen – många varianter finns – symboliserade materiens kretslopp och förvandling. I boken Alchimia berättas om August Kekulé att han från denna symbol, som han på sin väg till universitetet dagligen såg på en apoteksskylt, fick idén till strukturformeln för bensol, den s.k. bensolringen.*

till den sparsamma litteraturen om bildkonstens tekniska och naturvetenskapliga fundamenta.

Schipperges behandlar alkemins kemiska processer och vi möter här det teknikhistoriska ursprunget till såväl den kemiska apparattekniken som process- teknikens enhetsoperationer. I motsats till många andra framställningar av alkemins historia drar förf. fram de positiva dragen i 1600- och 1700-talens alkemi. Trots all svartkonst och det tyngande arvegodset från antikens och medeltidens mysticism och metafysik har dock alkemin haft en stor betydelse som banbrytare för både kemin och farmakologin. Schipperges citerar där Nietzsches bekanta passus i sin "Die fröhliche Wissenschaft": "Glaubt ihr denn,

dass die Wissenschaften entstanden und gross geworden wären, wenn Ihnen nicht die Zauberer, Alchemisten, Astrologen und Hexen vorangelaufen wären...”

Det största avsnittet i boken ägnas åt en studie av alkemin i Europa från senmedeltiden till slutet av alkemins fascinerande epok omkring 1800. Här kommer bredden av författarlagets kunskapsområden till sin fulla rätt och framställningen blir ett imponerande svep över alkemins många och lärdomshistoriskt underhållande ingredienser, med inslag av religionshistoria, naturfilosofi, teknikhistoria och allmänt kulturhistoriska aspekter.

Boken tål en jämförelse med det stora standardverket på området, O. E. von Lippmans "Geschichte der Alchemie" (1919), som med äkta, teutonisk grundlighet och pragmatik skildrar alkemins framväxt och komplicerade tankebyggnad. Skillnaden är bara den att föreliggande arbete inte är snävt begränsat till alkemins naturvetenskapliga innebörd utan sätter in denna företeelse i ett vidare kulturhistoriskt sammanhang. Det i dubbel mening brokiga källmaterialet inbjuder till en högklassisk typografisk utstyrsel av boken, med rikliga färgillustrationer. Naturligtvis är detta i och för sig synnerligen lovvärt, men priset på boken blir också därefter – ca 180 Skr. Kanske vi kan hoppas på en pocketupplaga av denna läsvärda bok, utan alla färgillustrationer men med de underbart mustiga träsnitt som så levandegör den fascinerande epok i naturvetenskapernas utveckling som alkemin bildar.

*Sigvard Strandh*

#### **The history of scientific ideas. A teachers' guide.**

Edited by David Steele, 279 s. Ill. Hutchinson Educational Ltd 1970.

Här möter oss en helt ny typ av bok i det allt rikligare utbudet av litteratur inom naturvetenskapernas och teknikens historia. Detta arbete presenteras som en lärarhandledning – teachers' guide – men det är i verkligheten mera än så. Boken har tillkommit som en orientering för de många lärare i England som nu står inför uppgiften att undervisa i 'history of science', sedan detta ämne blivit obligatoriskt i flera skolformer från lägre gymnasieplanet till det akademiska. I den snabba omställning som här skett, saknar många lärare utbildning för det nya ämnet. Boken har i stort lagts upp så, att den innehåller en snabbskiss över den historiska utvecklingen inom ett ämnesområde, med en åtföljande diskussion av frågeställningar för undervisningen, experiment och demonstrationer. Framställningen följer här Toulmin's stora verk 'The Ancestry of Science' vad kapitelindelningen beträffar, men kan läsas och användas helt oberoende av detta. Inom varje avsnitt kommenteras de mera betydande, historiska arbetena inom området. Här ges också utblickar över skönlitteraturens behandling av naturvetenskapernas historia. Detta dokumenterar en imponerande beläsenhet hos delförfattarna, samtidigt som dessa kommentarer i och för sig blir en värdefull orientering i litteraturen. Till detta kommer en utförlig litteraturförteckning –



icke annoterad – till varje avsnitt. Det kan noteras att flertalet verk är upptagna med sin pocketbok-utgåva. En förteckning på filmer och andra hjälpmedel i undervisningen ingår även.

Bl.a. behandlas följande ämnesområden: Astronomi och teorier om universum. Teorier om materien – antikens filosofer, alkemin, "element" och "atom" i 1600-talets tänkande, förbränningens teori, materia och energi, den subatomära strukturen, kvantteorin, biologins utveckling – från Aristoteles till Harvey – livets uppkomst, genetik och arternas uppkomst.

De olika avsnitten förs fram till vår egen tid från sin begynnelse i antiken – vilket i sig är en prestation, inom bokens format.

Denna nya form av läromedel – som det numera heter i utbildningsexplosionens Sverige – är rappt och underhållande skriven. På de knappt 280 sidorna ges här en imponerande mängd fakta om naturvetenskapernas utveckling, in- och utblickar i den fascinerande litteraturen på området plus en hel rad praktiska anvisningar för undervisningen på detta område.

På dessa positiva omdömen skulle ytterligare superlativer kunnat staplas, om inte "snabbskisserna" av utvecklingen inom de olika avsnitten hade uppvisat åtskilliga skönhetsfläckar. Självfallet är det förenat med nästan oöverstigligen svårigheter att på några sidor skildra utvecklingen inom ett visst område från antiken till våra dagar – ofullkomligheter är helt ofrånkomliga – men författarna har också presterat rena misstag. Exempelvis låter man alkemin som epok sluta omkring 1600. Enligt anmälares mening hade alkemin sin kanske mest färgstarka tidsålder just under 1700-talet, då åtskilliga av furstehusen i Europa höll sig med guldmakare – både orealistiska äventyrare och mera seriösa utövare av gränsområdet mellan kemi och alkemi. Vår egen Gustav III anlätade i lönnedom en alkemist – i de fåvitska drömmarna att hjälpa upp statens affärer i svepen efter statskuppen. (Detta är mästertligt skildrat i den historiska romanen "Konungens guldmakare", författad av Dag Hemdal).

Det finns i föreliggande bok flera andra oklarheter och misstag i dessa snabbskisser, men de kan ursäktas i den trevliga anda som boken är skriven. Språket är i många stycken en trivsamt akademisk jargong med stänk av 'ivy league' – slang. ("Kårhuset" på en amerikansk universitetscampus är ofta en byggnad i klassisk stil, bevuxet med murgröna). Till jargongen hör också korthuggna tvärsäkra påståenden – som sedan diskuteras och byggs under med fakta. Ett exempel må nämnas. I avsnittet om kemins utveckling omnämns Wöhlers framställning av urinämne, vilket ju anses som den organiska kemins begynnelse. Detta kommenteras kort och gott med 'This is nonsense'. (sid. 143). Och de argument som sedan utvecklas mot denna vedertagna, och ofta återgivna uppfattning är utan tvekan riktiga. Både Lavoisier och framför allt Berzelius hade visat att organiska ämnen inte hade någon magisk "vitalism" utan följde kemins lagar på samma sätt som de oorganiska. Wöhlers arbete var en punktinsats på den oorganiska kemins ganska långa startsträcka.

Boken kan varmt rekommenderas till alla som är intresserade av naturvetenskapernas fascinerande historia. Den ger en underhållande läsning och en god översikt över den alltmer rikhaltiga litteraturen på området.

En avslutande reflexion: Hur länge ska utvecklingen utomlands springa ifrån oss, innan vi får en anledning att ge ut en svensk motsvarighet till denna lärarhandledning.

*Sigvard Strandh*

### **Svenskarna och deras järnvägar**

av *Gunnar Milles*, med en ånglokssektion av *Leif Dahl*. Förlag: Allt om hobby, Stockholm 1970. 132 s. Ill.

Boken är en fortsättning på den skildring av järnvägarnas pionjärtid och de första 25 årens utveckling som samma förlag gav ut 1966. Nu berättar författaren med stark inlevelse och vackra bilder om järnvägarnas guldålder, den epok då den hetaste pojkdrommen var att bli lokförare. Den dominerande betydelse som järnvägarna då hade för både samfärdseln (hur otroligt det än låter, så stannade tågen då faktiskt vid stationerna) och för näringslivets utveckling låter sig anas bakom den heidenstamska travesteringen i bokens titel. Järnvägarna var "hövdingen" – i centrum för tidens debatt, hetare än dagens trafik- och miljöfrågor. Det drog en "järnvägsfeber" genom landet och de många järnvägsinvigningarna blev stora folkfester.

I boken återges flera härliga skildringar av dessa folkfester, bl.a. den av August Strindberg i "Nya riket" (1882). I denna berömda satir tog Strindberg kraftigt parti mot järnvägarna, som han ansåg vara ett redskap för "lantmannens självruin och utpressning av jorden".

Ett helt kapitel har förf. ägnat åt litterära skildringar av tågresa, stationer och järnvägsrestauranger med en fint sammanknuten antologi av citat från en rad av våra stora författare – Pär Lagerkvist, Albert Engström, Stig Dagerman, Jolo m.fl.

Leif Dahl avslutar boken med ett axplock bland epokens ånglok med en medryckande beskrivning av de mera bekanta – "Ånglok vi minns". Med många lustiga kultur- och teknikhistoriska notiser om dessa ångbjässar lockas man att följa med i den fascinerande värld som finns bakom virvlande vevstakar, dånande ångstötar och mystiska litterabeteckningar.

Intresset för kommunikationsmedlens historia är i starkt stigande i vårt land – det finns t.o.m. de som i denna företeelse ser en begynnande folkrörelse. Vi ligger i Sverige där litet efter Centraleuropa, England och USA, där detta intresse utvecklats mycket kraftigt under de senaste fem åren. I England slog veteranbilsporten igenom på bred front med den nu klassiska filmen "På vift med Geneviève" (1951) som hemtrevligt och dramatiskt skildrade det stora rallyt London – Brighton. Frågan är om inte det internationella rally Göteborg–Stockholm som den äldsta av våra svenska sammanslutningar av veteranbilsentusiaster – Automobilhistoriska Klubben – anordnade i maj 1971 får samma effekt i vårt land genom den uppmärksamhet som visades detta evenemang i massmedia, inte minst TV. Motorhistoriska Riksförbundet (MHR) – topporganisation för landets veteranbilsklubbar – rapporterar en 50-procentig ökning av medlemsantalet





under 1971, från årsskiftet till september. Och ett halvdussin klubbar står i kö för inträde i MHR, som vid starten 1970 hade 13 medlemsklubbar. Flyghistorikerna är sedan mitten av 1950-talet i gång med att energiskt spåra upp, registrera och beskriva historiska flygplan – organiserade i Svensk Flyghistorisk Förening, med spännande museiplaner på stapel. Järnvägshistorikerna kom med i spelet ganska sent – men har desto snabbare vunnit sina proselyter. I dag är bortåt ett 20-tal "museijärnvägar" i gång över hela Sverige, där växande skaror av innesittare och skrivbordsslavar finner en meningsfull uppgift i att vara "söndagsrallare" och syssla med banbygge och restaurering av lok och vagnar. En av de mera framgångsrika museijärnvägarna, Östra Sörmlands Järnväg, som trafikerar sträckan Läggesta–Mariefred C, med utsträckning till Mariefred Å (ångbåtshamnen) har under den senaste treårsperioden upplevt en *tiofaldig* ökning av resandefrekvensen.

Enligt anmälarens mening är det kraftigt ökade intresset från allmänhetens sida för olika aspekter av våra kommunikationsmedels historia helt enkelt en reaktion mot den alltmer obegripliga "konstiga konsten" som den statliga kul-

turpolitiken årligen satsar hundratals miljoner på. För att förstå denna finkultur – en kvarleva från förra århundradet – krävs djupsinniga analyser av konstförfarna uttolkare. Men det s.k. budskapet går ändå metervis över huvudet på den enkle medborgaren. Men det behövs sannerligen inte någon konsthistorisk utläggning för att Medelsvensson med familj ska kunna avnjuta en resa med en museijärnväg, – ångbåt eller titta på ett veteranbilsrally – och få ett samtalsämne som räcker månadsvis framåt.

Säkerligen har förlaget med "Svenskarna och deras järnvägar" syftat till att muta in det stora intresse som nu växer fram på detta område – men samtidigt "tänkt bort" att både du och jag för några dekader sedan, hur många är beroende av vårt födelsenummer, också har åkt järnväg. Boken har – inte minst genom det fina bildmaterialet – ett starkt nostalgiskt grepp. Många av oss minns inte järnvägarnas guldålder, men de flesta som varit på resande fot i vårt avlånga land har säkerligen upplevt anknytningar till den färgstarka epok i järnvägarnas historia som här skildras.

*Sigvard Strandh*





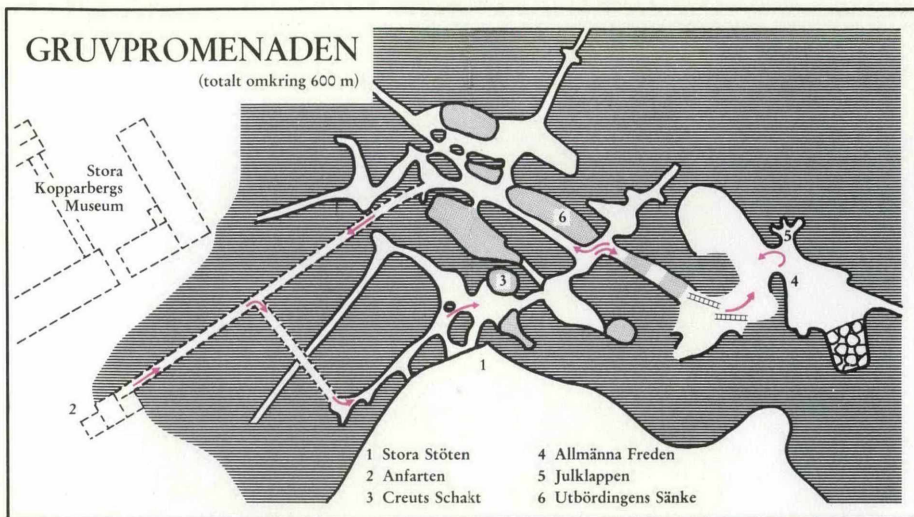
---

# Teknikhistoriska minnesmärken. Turistmål

---

Dædalus presenterar under denna rubrik några teknikhistoriskt intressanta minnesmärken, väl värda ett besök. Avsikten är att i kommande årgångar fortsätta presentationen av platser och anläggningar, där man på ett förtjänstfullt sätt vinnlagt sig om att bevara minnen av en gången tids teknik.

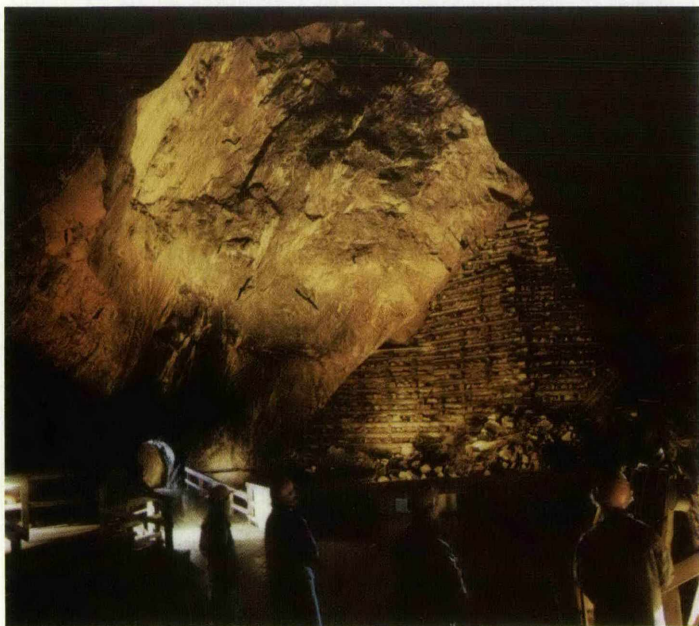




## Falu koppargruva

Falu gruva var en gång en av de största sevärdheterna i Sverige, besökt av resande från när och fjärran. Sedan 1914 har gruvan varit stängd för besök. Nu har den historiska delen av gruvan åter öppnats för allmänheten och blivit en stor turistattraktion.

Inget svenskt företag kan berömma sig av en så lång historia som Falu gruva. Den bröts redan vid vikingatidens slut. Det äldsta bevarade dokumentet, ett köpebrev, är från 1288 och det äldsta privilegiebrevet från 1347. Kopparproduktionen, en gång två tredjedelar av världsproduktionen, kulminerade under Sveriges korta stormaktstid och utgjorde ryggraden i landets ekonomi under århundraden. I dag är huvudprodukterna svavelkis, som förädlas till svavelsyra, samt järnkoncentrat (kulsinter). Falu rödfärg är ännu en populär vara.



*"Allmänna freden"*

## Ösjöfors handpappersbruk



Så sent som år 1850 fanns i Sverige 91 handpappersbruk, varav 44 i Småland. Ösjöfors är det enda som bevarats till vår tid. Det var i drift till år 1926, då det överlämnades till Tekniska Museet. En större upprustning av byggnaderna har skett med Arbetsmarknadsstyrelsens hjälp och bruket visas nu sommartid. Följer man de uppsatta texterna är det lätt att göra sig en föreställning om hur handgjort papper kom till.



Till Ösjöfors kommer man från Vimmerby på väg 33 västerut. Ca 5 km från Vimmerby tar man vid Djurstorp in på en slingrande grusväg mot Hylta och Ventzelholm. Man fortsätter ett stycke förbi avtagsvägen mot Norra Kvills nationalpark till en skylt t.v., som visar in mot Ösjöfors.





## Vira klingsmedja

*Smedjan, Vira bruk*

För att från Stockholm komma till Vira tar man väg 76 till Rosenkälla och fortsätter med väg 276 över Åkersberga till Roslagskulla kyrka, där man viker av till vänster och följer vägen mot Riala ca 2 km till Vira. År 1635 fick Stockholms förste överståthållare amiralen Claes Fleming privilegium på "ett godt klingsmederij" vid Vira, och detta privilegium förnyades flera gånger. På 1780-talet förvärvades bruket av kommerserådet S. B. Hebbe, som år 1800 gjorde ett fideikommiss av Östanå, Vira och Mälby.



Vira bruks tillverkning av klingor blev vida berömd, men då privilegierna gick ut år 1775, övergick man till att smida liar och andra fredliga eggverktyg. Även detta smide ebbade småningom ut, och den siste virasmeden av den gamla stammen gick ur tiden 1948. Nu har den gamla klingsmedjan övertagits av Stiftelsen Vira bruk och med bidrag av landstinget, Arbetsmarknadsstyrelsen och enskilda restaurerats under ledning av landsantikvarie Alf Nordström. Den är öppen för besökande hela året, och konstsmeden Curt Wägerth, som har sin verksamhet i den historiska miljön, visar.





## Iggesunds bruk och Movikens masugn

Iggesunds bruk, som ligger ca 10 km söder om Hudiksvall, är i våra dagar känt för sin tillverkning av cellulosa och papper, men leder sitt ursprung från ett järnbruk, som fick sina privilegier 1685. Det omfattade slutligen masugnar, bessemerverk och lancashiresmedja men lades ned 1953. Ett träsliperi byggdes 1905 och cellulosafabrikerna började anläggas 1915.

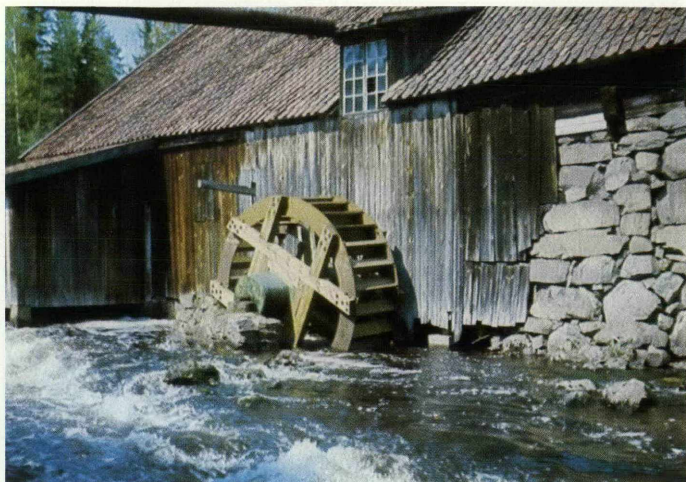
Den gamla vallon- och lancashiresmedjan har av Iggesunds bruk omvandlats till museum, där de gamla härdarna med redskap och verktyg finns att se. Bruket har också iordningställt den gamla masugnen i Moviken, en gång tillhörig Strömbacka järnverk, som övertogs av Iggesund 1923 och nedlades 1953.

Till Moviken kommer man från Iggesund med väg 84 till Delsbo och sedan med väg 305 över Friggesund till Moviken.

Restaureringsarbetena i Iggesund och Moviken har letts av förre inspektoren August Hahne. Bilden visar Movikens masugn efter omslaget till Sven O. Bergkvists och Bert Olls bok "Gamla smeder och bruk".







## Hävla övre bruk

*Vattenhjulet till smedjan, Hävla bruk*

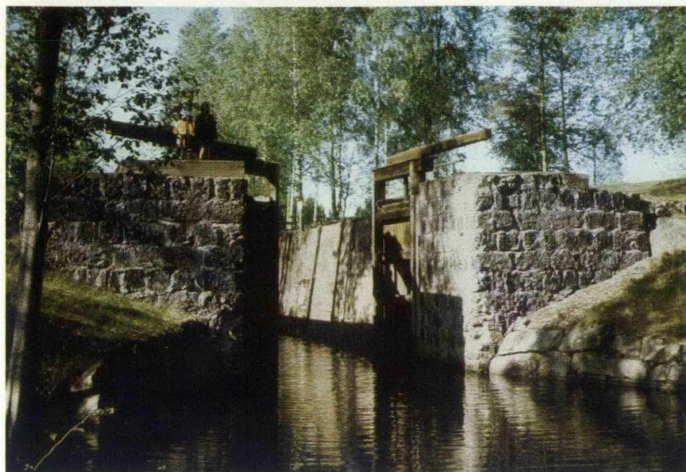
Till Hävla kan man komma på flera olika små vägar. En väg går från Vingåker söderut över Byle och Skedevi, en annan söderut från Katrineholm, där man efter ca 1 mils resa tar av västerut över Strängsjö. Kommer man från Norrköping, är det lättast att följa väg 55—56 mot Katrineholm och ta av strax efter Simonstorp mot Rejmyra och Hävla, såvida man inte föredrar väg 51 mot Finspång och vid Vistinge följer vägen norrut mot Rejmyra.

Hävla Bruks AB är i dag landets enda tillverkare av hästskor men gör dessutom värmepannor, gallerdurk och trappor. Bruket har en gammal historia. Vid Hävla övre bruk, där en hammar-smedja uppfördes redan år 1682 av landshövding Jacob Fleming, pågick driften ända fram till år 1924, då smedjan överläts till Tekniska Museet. Vid det tillfället sattes vattenhjul och hammare igång, och de gamla smederna var åter i aktion i sin forna gärning.



Nu har smedjan renoverats och visas för allmänheten efter förfrågan på brukskontoret. I smedjan finns stora vattendrivna hammare och den enda i landet bevarade tyskhärden. Denna typ av härd användes för färskning av tackjärn från början av 1600-talet till mitten av 1800-talet, då lancashiresmidet blev det förhärskande.





*Slussen vid Silfhytteå*

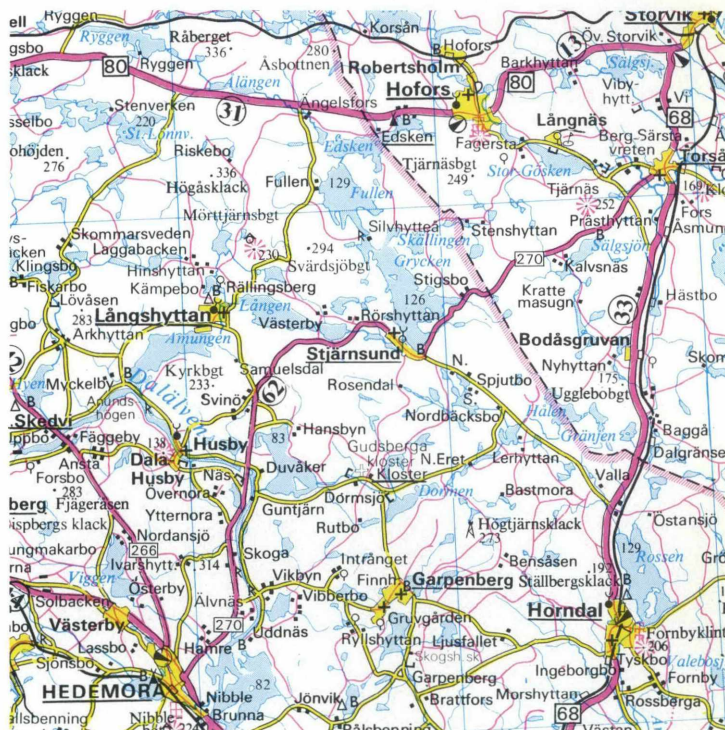
## Husbyringen

Tag väg 270 från Hedemora till det ca 25 km avlägsna Stjärnsund.

Med utgångspunkt från denna av polhemsminnen omsusade ort kan man företa en unik färd runt den s.k. Husbyringen, förslagsvis över Silfhytteå—Långshyttan—Husby kyrka—Kloster och tillbaka till Stjärnsund. Leden har tillkommit under medverkan av kommunala och statliga myndigheter i samverkan med Hedemora stad och berörda markägare med disponenten vid Stjärnsund Olof Sundell som sammanhållande och drivande kraft.

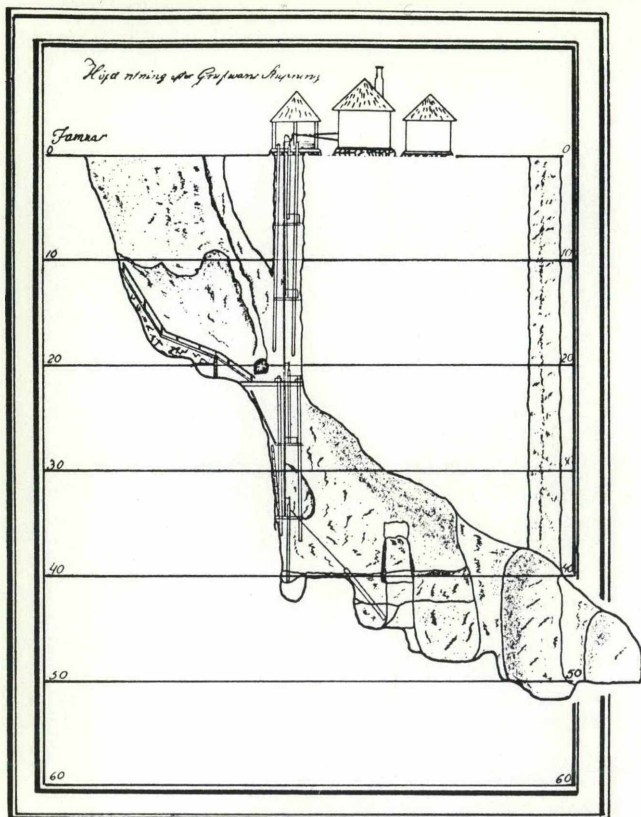
Vad man här har åstadkommit är en 6 mil lång led, kantad av många vackra exempel på vad man kan göra för att bevara natur och kultur i olika former. Efter leden finns möjligheter till fiske, camping, bad, naturstudier och tillfälle till besök på kultur- och teknikhistoriskt intressanta orter.

En besökare gör klokt i att skaffa sig en liten broschyr "Ur Husbybygdens historia", utgiven av Husby hembygdsförening. Där finns flera kartskisser i stor skala som ger god ledning vid besöket.





## Skottvångs gruva



Profilkarta från Port-  
hålsgruvan, Skottvång  
1798



Till Skottvång kommer man lättast genom att vika av från E 3:an vid Åkers styckebruk och taga väg 223 söderut ca 1 km.

Skottvångs järnmalmsfält bearbetades redan på 1400-talet, och den tidigast omnämnde gruvfogden var Povel Rännare (1580–1640). Gruvdriften nedlades år 1921. Gruvan var då en av landets djupaste (345 m). Malmen fördes till Åkers styckebruk för förädling.

I dag visas gruvområdet, som också rymmer ett litet museum, och där man i det gamla maskinhuset inrett ett värds-  
hus. Verksamheten har tillkommit på privat initiativ och förestås av Lars och Britta Serrander.

Kartorna återgivna med tillstånd av Generalstabens Litografiska Anstalt.

MUSEETS SAMLINGAR

---



Under tiden 1/7 1970–30/6 1971 har museets teknikhistoriska samlingar utökats med nedan uppgivna, tacksamt mottagna gåvor och depositioner från företag, institutioner och enskilda, nämnda i bokstavsordning och med adress i de fall den ej är Stockholm.

**Föremåls-  
samlingarna**

*AGA AB, Lidingö:* Utställningsmaterial rörande AGA-Thermovision.

*Alfa-Laval AB, Tumba:* Tre elektriska motorer.

*Direktör Sten Alrutz, Djursholm:* Nattlampsvekar i originalask från slutet av 1800-talet, teaterkikare, kamerastativ.

*Fru Kristina Andersson:* Tändsticksaskar och plån från Svenska Tändsticksaktiebolaget 1930.

*Rustmästare Gunnar Aronsson:* Japansk cigarrettändare av plast.

*Fil. dr Olof Arrhenius, Grödinge:* Reproduktionskamera från Edv. Nerlien AB.

*AB Atomenergi, Nyköping:* Penco pulshöjdsanalysator från 1955 och mekanisk diagramskrivare DMI från 1960.

*Disponent Göte Augustson, Ruda:* Laboratoriekärl av hårdglas.

*Direktör Bo Bengtsson, Nybro:* En uppsättning prydnadsglas.

*Docent Gunnar Bengtsson:* Högspänningsanläggning.

*Direktör B. O. Berggren, Hagfors:* Fem motorsågar av olika fabrikat.

*Ingenjör Karl-Erik Berggren:* Filmprojektor från 1930.

*Herr Lennart Bergqvist:* Moped Saxoped från Nymans Verkstäder, 1950-talets början.

*Direktör Johan Beyer, Orrefors:* Prydnadsglas signerade Gunnar Cyrén och Ingeborg Lundin och glasarbetareverktyg från Sandviks glasbruk.

*Herr Erik Brebäck:* Två kameror från 1910.

*Fru Gerda Carlsson, Årjäng:* Elektrisk kamin och elektrisk installationsmateriel.

*Herr H. Cellander:* Konserveringsburk av glas från Surte glasbruk.

*Herr Sven Dackeborg:* Edison Voice-writer diktafon från 1951.

*Fru Signe Dahlstedt:* Vattenturbindri-ven "husassistent" från 1953.

*Düsseldorf Fotomuseum, Düsseldorf:* Faksimil av firmaskylt till Daguerre kamera.

*Fotograf Olle Ekberg:* Litografi visande Riddarholmskyrkan omkring 1840.

*Automatfirma B. E. Ekström:* Amerikansk kaffeautomat Stoner-Café från 1958.

*Disponent E. Elmestén:* Papperspås-maskin från Fischer & Kvecke, Tyskland 1913.

*Civilingenjör Robert Engström:* Inramad tidningsbilaga från 1928, visande luftanfall och gasskyddsrum.

*Etnografiska Museet:* Webster bandspelare från 1950 och trådspelare Reporter och Chesterwood.

*Herr Zelfrid Fablgren:* Sparplatta av gjutjärn för vedspis.

*Herr Steen Fiberger:* Tontråd till bandspelare med upptagning från 1950.

*Fru Stina Fogelström, Sollentuna:* Filmkamera Pathé från 1925, Kodak bälgkamera.

*Redaktör Per Francke:* Skiftnyckel från slutet av 1800-talet.

*Försvarets Materielverk:* Amerikansk flygseriekamera och linjeväljare.

*Intendent Rolf Gerlofson:* Leksakssy-maskin från 1910, Husqvarna glassmaskin, orienteringskompass, gramfon-skivor och optisk exponeringsmätare från 1940.

*Herr Stig Gladh:* Automatisk telefonsvarare från 1930.

*Byråingenjör Torsten Granlund:* Elektrisk rakapparat Remington från 1940.

*Gustavsbergs Fabriker AB genom ingenjör Lennart Backman:* Dynamomaskin från 1890.

*Fotograf Leonard Hallén, Enskede:* Fotoautomat från 1929 som tidigare stått på Stockholms centralstation.

*Ingenjör Axel Hamnér:* Vakuumindikator från 1900-talets början.

*Ingenjör Arne Hollner:* Två radiomottagare: Radiola från 1930 och AGA-Baltic från 1929.

*Överstinnan A. Holmgren:* Kodak bälgkamera från 1912.

*Fru Gunvor Huldt:* Bilkarta i läderfodral från 1926, fotsack av pegamoid.  
*Direktör Olle Högström, Orrefors:* Del av glassmältugn och diverse glasarbetareverktyg.

*Med. dr Sten Insulander, Djursholm:* Röntgenrör i hållare från 1920-talet.

*Jacobson & Bergqvist Revisionsbyrå AB:* Dalton faktureringsmaskin från 1920-talet.

*Herr Sven Jansson, Älvsjö:* Knogjärn.  
*AB C. E. Johansson genom direktör L. Chr. Eriksson, Eskilstuna:* Gängslipmaskin.

*Fru Karin Johansson, Bruzaholm:* Järnplatta för vedspis från 1930-talet.  
*Distriktssekreterare Nils Johansson:* TV-mottagare gjord av byggsats från 1957.

*Axel Johnson Institutet för Industrieforskning, Nynäshamn:* Projektmodell till atomkraftverk, PWHR för 350 MW.

*Fru L. Jonsson:* Amatörradioanläggning.

*Direktör Sven Jonsson, Solna:* Vibratorbrygga från 1944.

*Herr Bengt Jorsin, Sundbyberg:* Voltmeter och galvanometer.

*Herr Anders Kahn:* Putsmaskin för bordssilver från 1920.

*Herr Karl-Gustaf Karlsson:* Telefonken radiomottagare och hackelsetråg med kniv från 1900.

*Fröken Eva Karpling:* En samling fotografier och Kodak bälgkamera från 1900.

*Direktör Carl Kreuger:* Amerikansk filmkamera för 16 mm film.

*Kungl. Biblioteket:* Fotostatkamera från 1920.

*Kungl. Sjökrigsskolan, Täby:* Tolv genomskurna ventiler.

*Redaktör A. Kwiatkowski:* Rysk bandspelare tillsats till gramfon från 1955.

*Direktör Ulf Laurin, Malmö:* Maskinblåst emballageglas från Surte, Limnareds och Hammars glasbruk.

*Herr Åke Leo, Tumba:* Telefunken radiomottagare från 1927.

*Civilingenjör Nils Lidvall:* Ritapparat för konstruktion av nomogram, tillverkad i Malmö omkring 1900.

*Liljeholmens Stearinfabriks AB:* Likströmsmotor och frankeringsmaskin från 1944.

*Herr Nils Liljegren, Sundbyberg:* Tysk massageapparat från 1890.

*Herr Bertil Lindahl:* Salthaltsmätare.  
*Kulturrådet Gunnar W. Lundberg, Paris:* Radiola radiomottagare från 1937.  
*Bokbindaremästare Carl Lundin, Sol-lentuna:* Elektrisk limpanna från 1960-talet.

*Fröken Linnéa Löfgren:* Luftgevär från 1920, räknesticka från 1930 och en samling husgeråd och kopparkärl.



*Lumalampan AB genom ingenjör Erik Lönn:* Volframtråd av olika dimensioner från 1939.

*Mjölkcentralen:* Två ångmaskinsindikatorer med tillbehör från omkring 1910.

*Herr Kåre M. Myrberg, Upplands Väsby:* Nattvaktsur.

*Civilingenjör Bengt Månsson, Karlstad:* Smith Premier skrivmaskin från 1910.

*Herr Stig Nilsson:* Imruta för bilföns-ter från 1930.

*Fru Karin Nordenborg:* ICA bälgka-mera från 1910.

*Herr Gunnar Nordqvist, Danderyd:* Två instrumentpaneler och en samling navkapslar till bilar från 1930-talet och senare.

*Ostkeustens Örlogsbas:* Verktyg för rengöring av gjutformar.

*Herr Einar Palmquist:* Minnesplakett i brons.

*Civilingenjör Arne Petersén, Solna:* Cykellykta för stearinljus från 1900.

*Byrådirektör Sten Ringström:* Penta utombordsmotor från 1931, UKV-till-sats från 1950 och gasbrännare från 1932.

*Direktör Erik Rosén, Boda Glasbruk:* Prydnadsglas signerade Wärff och klangskålar av olika glassorter.

*Direktör Lennart Rosén, Rejmyra:* En uppsättning glasarbetareverktyg.

*Rollfilm AB genom direktör E Roth-fjell:* Filmframkallningsapparat Eig-lome.

*Direktör Nils-Eric Sahlin:* Rysk TV-mottagare från 1958.

*Direktör G. B. Silén:* Rex Rotary sprit-duplikator från 1920.

*Fru Birgit Silfving, Bromma:* Cigarr-skrin Fundator, presentartikel från Stockholmsutställningen 1930.

*Direktör Sten Simonsson:* Dragjärn från 1700-talet tillvarataget vid riv-ning av bryggeriet i Södertälje.

*Skadeförsäkringsbolagens Service AB genom ingenjör Sten Nyman:* Adresse-ringsmaskin Adrema från 1929.

*Statens Institut för folkhälsan genom ingenjör Rune Andersson:* Kuhlmann mikrovåg från 1910.

*Statens Järnvägar:* National kassare-gister från effektförvaringen på Stock-holms centralstation.

*Stockholms stads fastighetskontor ge-nom direktör Gunnar Hagelberg:* Ång-maskin från Bolinders Mekaniska Verkstad 1897.

*Stockholms stads industri- och hant-verksskola:* De Soto bilmotor från 1935.

*Stationsinspektör T. Staerner, Halm-stad:* Råoljemotor med kultändning från slutet av 1800-talet.

*Julius Strauss AB:* Webster trådspelare från 1950.

*Svenska Ackumulator AB Jungner:* Tillverkningsserier, visande slipning av glaslinser och glasprismor.

*Svenska Dagbladet genom herr Stig Mårtensson:* Telexanläggning.

*Tekniska Röntgencentralen AB genom herr Bertil Kraft:* Röntgenanläggning tillverkad år 1944 hos firma Georg Schönander och använd vid kontroll av klena material.

*Ingenjör Olav Thrapp-Olsen, Solna:* Franklin skrivmaskin från 1900.

*Tekn. lic Sten Thuresson:* Överladd-ningsaggregat för dieselmotorer.

*Herr Knut Thyberg, Trollhättan:* Vol-ta elspis från 1925.

*Fru Inga Tonman, Spånga:* Filmspola-re och andra tillbehör för filmning med smalfilm.

*Hovrättsassessor L. Tottie, Saltsjöba-den:* Sju gevär av 1867 års modell.

*Herr Josef Wahlberg:* Hörapparat från 1940.

*AB Wedholm, Nyköping:* Elmotor och luftpump.

*Fru Maj Wilner:* Leksaksamfibiebil från 1905.

*Civilingenjör Torsten Wilner:* Strump-

torkare, fotoblixt, bilglasögon m.m.  
*Zeiss Ikon, Stuttgart:* Voigtländer metallkamera från 1930.

*Diplomingenjör Harold Zettersten, Täby:* Kameror och kameratillbehör.

*Assistent Gustaf Öhman:* Bildprojektor och en samling glasplåtar.

**M**useets arkiv och boksamling har under tiden 1/7 1970–30/6 1971 **Arkivsamlingarna** mottagit gåvor av följande personer och institutioner:

Fil. dr Torsten Althin

Rustmästare Gunnar Aronsson

Bibliotekarie Larissa Bjuggren

Boda Glasbruks AB, Boda glasbruk

Civilingenjör Håkon Dilot

Intendent Gert Ekström

Filmhistoriska Samlingarna

Gullaskrufs Glasbruks AB, Gullaskröv

Disponent Carl F. Hermelin, Lidingö

Husqvarna Vapenfabriks AB, Huskvarna

Civilingenjör Sture Håål

IBM

Redaktör Jan Jangö

Jernkontoret

Järnvägsmuseum

Jönköpings Läns Hembygdsförbund, Jönköping

Överstelöjtnant Nils Kindberg

Maskindirektör Sven Klemming, Lidingö

Kommerskollegium

Dr Werner Kroker, Bergbau-Museum, Bochum

Civilingenjör Axel Laudon, Ängelholm

Herr Erik Lehmann, Gamleby

Direktör Sven Lidman

Liljeholmens Stearinfabrik

Disponent Oscar Lindblad

Bergsingenjör Gunnar Lindh, Sandviken



Herr Gösta Lundberg  
Fröken Linnéa Löfgren  
Naturhistoriska Riksmuseet  
Mr. Gunnar Nelson, USA  
Herr Gunnar Nordqvist, Danderyd  
Civilingenjör Sven Nylander, Lidingö  
Patent- och Registreringsverket  
AB Plåtmanufaktur  
Puch Mopeder Motorcyklar Reservdelar  
Byrådirektör S. Ringström  
AB Saab-Scania, Södertälje  
Schweizer Papier Historiker, Basel  
Werner von Siemens Institut, München  
Smithsonian Institution, Washington DC, USA  
Stora Kopparbergs Bergslags AB, Falun  
Svenska Sockerfabriks AB, Malmö  
Svenska Utbildningsförlaget Liber AB  
Tekniska Högskolans Bibliotek  
Herr John Oscar Westerdahl  
K. Vetenskapsakademien  
Civilingenjör Torsten Wilner  
Xantus János Múzeum, Győr  
Diplomingenjör Harold Zettersten  
Årnäs Bruk, Mariestad  
Sancte Örjens Gille

---

# FÖRFATTARREGISTER 1931—1971

---



**Adler, Gun:**

Åskledare, en 1700-tals notis. 1944, s. 106.

**Alm, Josef:**

"Werchmestere". 1943, s. 99.

**Althin, Torsten:**

Industrihistoriska minnesmärken. 1932,

s. 110; 1933, s. 111.

Polhemsstickan. 1932, s. 111.

Carl Daniel Ekmans liv och person. 1935, s. 47.

Industrihistoriska minnesmärken. 1935, s. 106.

"Hans papper äro brända!" 1938, s. 109.

Sveriges andra ångmaskin. 1939, s. 49.

Sveriges äldsta bevarade fartygspropeller. 1939, s. 93.

Augustin Ehrensvärds anteckningsbok från år 1729. 1939, s. 106.

Stjernsunds manufakturverk år 1729. 1940, s. 53.

Kraftöverföringen Hellsjön—Grängesberg år 1893 i samtida beskrivning. 1940, s. 98.

Omdömen om det tekniska museet i Stockholm för 150 år sedan. 1940, s. 103.

Ett Polhemsspel vid Falu gruva. 1942, s. 94.

Tjugo år. En återblick och några minnen. 1944, s. 37.

Teknik i Miniatur. 1944, s. 102.

Om polhemsknuten. 1944, s. 107.

Gustaf Dalén. En minnesteckning. 1945, s. 37.

Den elektrotekniska avdelningen på Tekniska Museet. 1945, s. 105.

Teknik- och industrihistoria. 1946, s. 39.

Thulin-samlingarna i Landskrona. 1946, s. 134.

Nya avdelningar 1947, 1948, s. 41.

Nya avdelningar 1948. 1949, s. 33.

"Ildmaskinen paa Gammelholm". 1950, s. 27.

Enkelmikroskop, som möjligen tillhört Emanuel Swedenborg. (Tills. med G. Spaak). 1950, s. 41.

Backmans kassaskåp. 1950, s. 140.

Arkiv och föremål från Gripsholms och

Kummelnäs kemiska fabriker. 1951, s. 132.

Italienska textilmaskiner i England under 1700-talet. 1952, s. 117.

Leonardo — introduktören. 1954, s. 140.

Vad vi fått och vad vi förmått. 1955, s. 45.

J. E. Norbergs ångmaskinsprojekt år 1796 1955, s. 83.

Theodor Ekroth 1851—1920. 1956, s. 121.  
Kring Dædalus Hyperboreus, 1716—1717. 1958, s. 55.

C. G. Wittenström 1831—1911. 1959, s. 73.  
Materiens byggstenar 1960, s. 45.

Ideas—the Mainspring of Progress. 1960, s. 151.

Stationary Steam Engines in Sweden 1725—1806. 1961, s. 95.

Gruv- och hyttscener på en karta från år 1729. 1961, s. 125.

Namn, Konstord och Talesätt. 1969, s. 11.

**Ambrosiani, Sune:**

Ett bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia, I. 1936 s. 65.

Ett bidrag till de nordiska gjutjärnshällarnas historia, II. 1937, s. 75.

**Anbo, Lars; Bjarne, Alfred;****Sköldberg, Sven:**

Christopher Polhems valsverk vid Stjernsunds manufakturverk. 1941, s. 45.

**Andersson, Fritz:**

Svanå bruk och Nyhyttan, 1960, s. 139.

Järnvägen Surahammar—Lisjö. 1961, s. 101.

Rättsförhållanden vid Svanå bruk i början av 1700-talet. 1962, s. 149.

**Andersson, Tore:**

Den första vattenledningen? 1931, s. 117.

Sveriges första järnbro? 1931, s. 118.

Den första svenska räknemaskinen? 1932, s. 106.

Martin Wibergs räknemaskin. 1933, s. 98.

Notis om tidiga svenska ångmaskiner. 1933, s. 104.

Ångdriven karusell? 1934, s. 113.

"Elektriskt ägg?" 1935, s. 104.

Notis om ångsprutor. 1937, s. 107.

**Andrén, Erik:**

Rademachersmedjorna i Eskilstuna och deras arkitekt. 1942, s. 39.

**Anstrin, Hans:**

Från handpappersbruk till maskindrift på 1830-talet. 1935, s. 67.

**Arrhenius, Olof:**

Materialet till vår äldre järnframställning. 1964, s. 122.

- Smålands malmtrakt och järnframställning. 1968, s. 67.
- Attelid, Tore:**  
Världsutställningen 1851 i London. 1965, s. 187.
- Backhoff-Malmquist, Helga:**  
Polsunovs atmosfäriska ångmaskin 1763—1766. 1953, s. 51.  
Kinematografen i Ryssland under 1800-talet. 1956, s. 95.
- Bäckström, Arvid:**  
Arbets- och disciplinförhållanden vid Rörstrands Porslinsfabrik under 1700-talet. 1934, s. 49.  
Kongl. Modellkammaren 1959, s. 55.
- Benedicks, Carl:**  
Förord till Emanuel Tranas uppsats om F. A. Kjellins elektriska induktionsugn. 1933, s. 73.
- Berg, Gösta:**  
Tröskverk i Sverige före Andrew Meikle. 1970, s. 39.
- Bergman, Gertrud:**  
Charles Apelquist. En pionjär inom den mekaniska verkstadsindustrin i Sverige. 1952, s. 129.
- Bjarne, Alfred; Sköldberg, Sven;**  
**Anbo, Lars:**  
Christopher Polhems valsverk vid Stjernerunds manufakturverk. 1941, s. 45.
- Bjuggren, S. Erik:**  
Puzzolan. 1947, s. 131.  
Boulton och Watts ångmaskiner 1776. 1947, s. 132.
- Björkbom, Carl:**  
Ett projekt att bygga en ångmaskin i Sverige år 1725. 1936, s. 79.  
Teknisk dokumentation för hundra år sedan. 1952, s. 147.
- Björnberg, Bertil:**  
Svenska Tobaksmonopolets Museum. 1948, s. 49.
- Bodman, Gösta:**  
Förstärkning av otydlig bläckskrift. 1944, s. 106.  
R. W. Strehlenert. 1945, s. 47.  
”Om chemiens natur, beskaffenhet och nytta”, ett 1700-talsmanuskript (kommentarer). 1946, s. 65.  
Klippans superfosfatfabrik 1857—1875. 1947, s. 41.  
Skotska släktnamn i svensk industri och teknik. 1948, s. 77.  
Radioaktivering av vatten enligt John Ländins patent. 1948, s. 142.  
Sven Rinmans reseanteckningar 1746—47. Del I. 1949, s. 71. Del II. 1950, s. 53. Del III. 1952, s. 103.  
Industri- och teknikhistoriskt kartotek på Tekniska Museet. 1949, s. 116.  
Pottasketillverkning i Sverige till 1700-talets mitt. 1950, s. 89.  
Carl Palmstedt. Utställningsexperten och museimannen. 1953, s. 67.  
Voltaiska krafter. Ur Carl Palmstedts rese-dagböcker. 1954, s. 73.  
Carl Palmstedts verser till J. J. Berzelius. 1956, s. 41.  
Gripsholms och Kummelnäs kemiska fabriker. 1957, s. 93.  
Teknik och filateli. 1958, s. 141.
- Boesen, Gudmund:**  
Stålskulptur i De Danske Kongers Kronologiske Samling paa Rosenborg. 1941, s. 106.
- Borgenstam, Curt:**  
AB Thulinverkens bilfabrikation. 1965, s. 248.
- Borggren, Ludvig:**  
Från ”Vandal” till ”Ymer”. 1954, s. 117.
- Bäckström, Helmer:**  
Daguerreotypien i Sverige. 1943, s. 63.  
Talbots fotografier på papper. 1944, s. 61.
- Carenius, Gerhard:**  
Den första lastbilen i Uppsala. 1965, s. 252.
- Carlberg, Per:**  
Arkivinventering. 1956, s. 162.  
Gahns centrifugaljutningsmaskin. 1963, s. 145.



- Bessemerstålets första användning i ångpannor och fartyg. 1964, s. 124.  
En märklig vattenbyggnad vid Ågs masugn. 1968, s. 107.
- Carlqvist, Sten:**  
En masugnsmodell från 1700-talet. 1931, s. 121.  
Polhems klädespress. 1932, s. 109.  
Polhems flottbro. 1933, s. 109.  
Kanonborrningsmaskin från 1700-talet. 1934, s. 117.  
K. Tekniska Högskolans ritningssamling. 1935, s. 105.  
Mudderpråm från år 1749. 1937, s. 108.
- Chaloner, W. H.:**  
Ångmaskinsnotis. 1948, s. 152.
- Christell, Einar:**  
Data om fartygspropellern. 1934, s. 110.
- Chudi, Sixten:**  
Tidaholms Bruks biltillverkning 1903–1933. 1956, s. 101.
- Collberg, Gustaf:**  
En svensk telefon i varje hem. 1943, s. 85.
- Collinder, Per:**  
Foucaults pendelförsök. 1953, s. 45.
- Corin, Carl-Fredrik:**  
A. N. Edelcrantz ångmaskinsprojekt år 1809. 1940, s. 71.  
A. N. Edelcrantz och Eldkvarn. 1961, s. 39.
- Cornell, Elias:**  
1800-talets elementhusbygge. 1969, s. 29.
- Dahlstedt, Stellan:**  
Film och ljud. 1956, s. 73.
- Ekeberg, Birger:**  
Alfred Nobel, tal vid Nobelfesten 1956. 1957, s. 47.
- Ekelöf, Stig:**  
Hans Christian Ørsted och elektromagnetismens födelse — ett 150-årsminne. 1970, s. 13.
- Ell, Bernhard:**  
Starkströmskabel på 360 meters djup. 1931, s. 82.
- Engström, Albert:**  
Daidalos och Ikaros, en ofullbordad och förut opublicerad dikt, 1958, s. 41.
- Falk, Erik:**  
Lahålls silververk. 1945, s. 97.
- (AB Ferrolegeringar):**  
Vanadin — volfram — krom — molybden. En historisk sammanställning. 1961, s. 135.
- Forsberg, Karin:**  
Samling av inventioner. 1947, s. 123.  
Rodga. Kring ett säteri och dess textilfabrik. 1951, s. 95.
- Gelhaar, Julius:**  
Karbidindustriens begynnelse i Sverige. 1954, s. 81.
- Goldkuhl, Carola:**  
Hjalmar Elworth, 1824–1887. 1957, s. 107.  
John Ericssons brevväxling. 1958, s. 75.  
Nils Ericson — mannen och ingenjören I. 1966, s. 75; d:o II. 1967, s. 31.
- Granmalm, Georg:**  
Bergsrådet Johan Erik Norberg. 1941, s. 65.
- Grenander-Nyberg, Gertrud:**  
Beklädnadsindustriens historia. 1942, s. 102.  
Sömnadsindustrien. En översikt av dess uppkomst och utveckling i Sverige. 1946, s. 75.
- Gullbring-Odelberg, Maj:**  
Crystal Palace. Kring en färglitografi. 1944, s. 83.  
Två böcker i Carl Sahlins bergshistoriska samlingar. 1945, s. 114.
- Göransson, Edward:**  
Arvid Johanssons boksamling. 1937, s. 108.
- Hæger, Knut:**  
Att ta tempen. 1971, s. 55.
- Hagen, Ellen:**  
Carl Bernhard Wadström. 1941, s. 77.

**Hall, Tord:**

Ikaros. 1958, s. 47.  
Den kosmiska tekniken. 1960, s. 39.

**Hallerdt, Björn:**

Strumpvävstolar av Christopher Polhem.  
1951, s. 51.

**Hansson, Sven A.:**

Waldemar Jungner och jungnerackumulatorn. 1963, s. 77.

**Heckscher, Eli F.:**

Christopher Polhem och hans tid. Anföran-  
de på Polhemsdagen den 30 augusti 1951.  
1952, s. 41.

**Hellgren, Olof:**

J. F. Lundin och hans ugnskonstruktioner.  
1946, s. 51.

**Hernmarck, Carl:**

Polhems snusdosa. 1942, s. 96.

**Hessén, Gust.:**

Aldre kopparsmältningsmetoder vid Falu  
gruva. 1932, s. 59.

**Hildebrand, Bengt:**

Nils Fock, en nittiotals-ingeniör i Sydame-  
rika. 1961, s. 109.

**Hildebrand, Elis:**

Rinmansarkivet. 1939, s. 105.

**Hofrén, Manne:**

Värnaby Bruk. 1959, s. 89.

**Holmberg, Arne:**

En svensk diplomat på ballongfärd år 1846.  
1955, s. 135.

**Hubendick, E.:**

"Mera arbete". 1931, s. 74.  
Olika tiders uppfattning om temperaturbe-  
greppet. 1932, s. 77.  
Perpetuum mobile. 1933, s. 85.  
James Watts liv och verk. 1936, s. 95.  
Gasgeneratoren förr och nu. 1941, s. 37.

**Hult, C. Alrik:**

Bröderna C. A. och O. W. Hults uppfin-  
ningar. 1965, s. 59.

**Hultberg, Gösta:**

Martin von Wahrendorff. 1938, s. 87.

**Humbla, Philibert:**

Christopher Polhems järnvåg i Gävle 1776.  
1947, s. 118.

**Hunter, William A.:**

John Mercer, 1791—1866. 1957, s. 155.

**Hylander, Hans:**

"Hultbokens" proveniens. 1948, s. 147.  
Hessiska pumpen. Bidrag till centrifugal-  
pumpens tidigaste historia. 1951, s. 63.  
Tre mekaniska bröder. Jacob, Johan och  
Abraham Eurenus. 1952, s. 57.  
Hydroforens omvandlingar eller en översät-  
tares vedermödor. 1966, s. 27.  
Mendelboken. En oskattbar källa till hant-  
verkets historia. 1969, s. 101.  
Sopnedkastet. 1970, s. 107.  
Abderitometern — ett instrument för mät-  
ning av enfald. 1971, s. 43 (tillsammans med  
Birger Kock).

**Håkansson, Harald:**

Elektrotekniska data intill sekelskiftet 1900.  
1938, s. 71.  
En elteknisk kuriositet. 1939, s. 107.

**Janelid, I.:**

The Swedish Method. 1963, s. 113.

**Jansson, August V.:**

Släplinorna till Andréés polarballong.  
1932, s. 112.

**Jarnvall, Torsten:**

Mariaebergs Porcellaine Fabrique. Byggnad-  
er och brännugsteknik. 1971, s. 11.

**Johansson, Arvid:**

Det svenska järnets världsrykte. II. Från  
omkring år 1850 till nuvarande tid. 1933,  
s. 51.

**Johansson, Yngve:**

Ångmaskinerna vid Flottans varv i Karls-  
krona på 1700-talet. 1962, s. 51.

**Johnsson, Hans:**

Skandinaviska pionjärinsatser på gasturbin-  
området. 1968, s. 91.



**Killig, Franz:**

Öländska slipverk och skurkvarnar. 1935, s. 75.

**Kindberg, Nils:**

Svensk flygindustri genom tiderna I. 1965, s. 149, II. 1966, s. 43, III. 1967, s. 111, IV. 1971, s. 69.

**Kjellander, Rune G:son:**

J. E. Erikson en bortglömd konstruktör och industriman. 1947, s. 89.

J. W. Bergström — mekanikus och daguerreotypist. 1953, s. 99.

Eberhard Seger, en mångsidig konstruktör. 1954, s. 105.

Anton Henric Öller, en pionjär inom svensk elektroteknik. 1955, s. 89.

Per Persson och den svenska stickmaskinen. 1956, s. 51.

J. G. Wikström och den första symaskins-tillverkningen. 1956, s. 131.

Wilhelm Wiklund: 1832–1902. 1957, s. 127.

Gerhard Arehn och tändsticksmaskinerna. 1958, s. 123.

**Klemming, Sven:**

Peter Jernstedt — svensk uppfinnare och konstruktör av ångmaskindrivna fartyg i början av 1800-talet. 1963, s. 93.

En maskindirektörs hågkomster. 1970, s. 88.

Om Stockholms belysning, offentlig och privat, under perioden 1800–1850. 1971, s. 97.

**Kock, Birger; Hylander, Hans:**

Abderitometern — ett instrument för mätning av enfald. 1971, s. 43.

**Lagerqvist, Lars O.; Norberg, Per:**

Polletter vid Sala Silvergruva. 1955, s. 61.

**Landberg, Erik:**

En ångmaskinsritning. 1935, s. 106.

**Langenfelt, Gösta:**

King Alfred and the first Time-measurer. 1962, s. 39.

**Lauritzen, Einar:**

Svenska Filmsamfundets samlingar. 1940, s. 107.

Repris på stumfilmen "Carl XII". 1941, s. 109.

Rörlig filmkamera förr och nu. 1942, s. 101.  
Edisons kinetoskop och "Svarta Maria". 1943, s. 94.

Första ljudfilmen i Stockholm. 1944, s. 100.  
G. Méliès' filmateljé och "Mannen med gum-mihuvudet". 1946, s. 140.

**Lenk, Torsten:**

Daterat läskapper. 1943, s. 94.

**Liljedahl, Gösta:**

Filigranologi. Om vattenmärken i papper och dessas historia. 1960, s. 119.

**Lindberg, Assar M.:**

Torsebro krutbruk i Skåne. 1967, s. 81.

**Lindberg, Sten G.:**

Kepler — Newton — Lunik. 1959, s. 47.

**Linder, Gurli:**

Om S. A. Andrée. 1934, s. 83.

**Lindh, Nils:**

Hönsäters alunbruk. 1942, s. 49.

**Lindmark, Gunnar:**

Teknikhistoriska notiser ur gamla patent. 1949, s. 103.

Teknikhistoriska notiser. 1950, s. 121. 1951, s. 125. 1953, s. 139. 1954, s. 131. 1955, s. 119. 1956, s. 149. 1957, s. 159. 1958, s. 145. 1959, s. 167. 1960, s. 155. 1961, s. 155. 1962, s. 159. 1963, s. 151. 1968 s. 110.

Turbok av år 1743. 1958, s. 65.

Skyskrapan. 1970, s. 104.

**Lindmark, Tore:**

Ångteknikens utveckling efter James Watt. 1936, s. 117.

**Lindskog, Inga:**

Arvid Faxé och hans stenpapper. 1952, s. 172.

Lars Fresks klädesfabrik vid Elfvik. 1958, s. 105.

**Lundeberg, Erik:**

Hesselmanmotorn som bilmotor. 1931, s. 98.

**Lundwall, Sten:**

Christopher Polhems skärmaskiner för ur-hjul. 1949, s. 51.

- Astronomiskt ur av Christopher Polhem år 1690. 1951, s. 43.  
Jacob Magnusson Dahl, urmakare på Stjernsund. 1952, s. 177.
- Malmberg, Sigvard:**  
Svenska tekniska pionjärinsatser i guld-rushens Klondike. 1965, s. 129.
- Malmgren, Einar:**  
Den optiska telegrafan i Furusund. 1964, s. 109.
- Malmsten, Karl:**  
Från krigsingeniör till bergsingeniör. 1942, s. 59.
- Martin, Harald:**  
Ciervas autogiro. 1933, s. 93.
- Martinson, Harry:**  
Tekniken och själen. 1955, s. 55.
- Matthiesen, Lennart Way-**  
John Ericssons varmluftsmaskin. 1932, s. 85.  
En 1600-tals måttstav. 1933, s. 100.  
K. Tekniska Högskolans deposition av äldre undervisningsföremål, I. 1934, s. 107.  
Gotländska kalkugnar. 1935, s. 104.  
K. Tekniska Högskolans deposition av äldre undervisningsföremål, II. 1937, s. 109.  
En precisionsmekaniker. 1937, s. 102.  
Järnkättingen från Tönshammar 1941, s. 106.  
Analysväg. 1941, s. 109.  
Äldre aluminiumföremål i Tekniska Museets samlingar. 1943, s. 79.  
Polhemsstickan II. 1944, s. 94.  
Digelpressen — från trä till järn. 1946, s. 134.  
S-formad ångturbin av Gustaf de Laval's konstruktion. 1947, s. 129.
- Meyerson, Åke:**  
Rationaliseringssträvanden vid svenska ge-värsfaktorer under 1700-talets mitt. 1937, s. 89.  
Carl Knutberg. 1937, s. 102.  
En ritningsskatt. 1939, s. 67.
- Mileikowsky, Curt:**  
Atomenergien under ett årtionde. 1953, s. 37.
- Molander, Bo:**  
På jakt efter stångjärnsstämplar. 1968, s. 11.
- Montelius, Carl:**  
En uppfinnare berättar. 1945, s. 91.
- Montell, Gösta:**  
Kineserna kom först. 1958, s. 91.
- Müller-Hillebrand, D.:**  
Torbern Bergman as a Lightning Scientist. 1963, s. 35.
- Nathorst, Gunilla:**  
Aviatördräkt från år 1910. 1961, s. 117.
- Nauckhoff, Sigurd:**  
Sobros nitroglycerin och Nobels spräng-olja. 1948, s. 89.
- Neumeyer, Friedrich:**  
Carl August Ehrensärds ballongteckningar. 1943, s. 55.
- Nihlén, John:**  
Spiselstolpen från Kullands gård. 1931, s. 114.
- Nilsson, Bengt V.:**  
Svabensverk — ett järnbruk i ödemarken. 1967, s. 157.
- Nisser, Marie:**  
Christopher Polhems modell till ett skepps-upphalningsverk. 1964, s. 67.
- Norberg, Per; Lagerqvist, Lars A.:**  
Polletter vid Sala Silvergruva. 1955, s. 61.
- Nyström, Erik T.:**  
Malmgeologiska expeditionen till Kina 1914. 1956, s. 141.
- Nyströmer, C. Bertil:**  
Carl (Carlos) Nyströmer. 1937, s. 57.
- Odenchrants, Arvid:**  
Höganäs och Kullen år 1806. 1947, s. 79.  
T. A. Odenchrants reseanteckningar i Skott-land år 1813. 1948, s. 67.



- Ur T. A. Odencrants dagbok. 1949, s. 63.  
Ur T. A. Odencrants reseanteckningar år 1807. 1951, s. 81.
- Ohlson, Martin A.:**  
Viksbergsbacken. Kring museistadens på Kungl. Djurgården historia. 1952, s. 161.
- Olsson, Reinhold:**  
Per Fredrik Heffner. 1949, s. 87.
- Pichler, Nils:**  
Automatisk brandalarm. 1939, s. 102.
- Pipping, Gunnar:**  
Horologium Mirabile Lundense eller Konsturet i Lunds domkyrka. 1967, s. 151.  
Några drag ur det svenska mått- och justeringsväsendets historia. 1968, s. 43.
- Rang, Valdemar:**  
De gamla mudderverken i Malmö hamn. 1941, s. 99.
- Rennerfelt, Ivar:**  
Flytande tillverkning av hästskor. 1944, s. 73.
- Ringius, Cecilia:**  
Elektroteknisk terminologi. 1959, s. 155.
- Rudberg, Erik:**  
Metallografiska Institutet. Tal vid invigningen av institutets nya byggnad 6 sept. 1947. 1948, s. 55.
- Rynell, Sven:**  
J. P. Johansson — Inventor of the Universal Pipe Wrench and the Adjustable Wrench. 1965, s. 177.
- Rönnow, Sixten:**  
En glasbruksmålning. 1931, s. 108.  
Ett par fotografiska inkunabler från 1850-talet. 1932, s. 99.  
Bidrag till en svensk Technologia Numismatica. 1941, s. 83.  
P. G. von Heidekens bruksvyer. 1942, s. 99.  
Svenskt Industri- och Handelsmuseum 1895–1909. 1943, s. 35.  
”Natureselbstdruck”. 1945, s. 116.  
Belöningsmedaljer inom industrien. 1946, s. 139.
- Sahlin, Carl:**  
Svenska linbanekonstruktioner. 1931, s. 55.  
Nordens äldsta byggnadsritning. 1931, s. 116.  
Presskopiering av brev. 1931, s. 116.  
Den första svenska blåkopian. 1931, s. 117.  
Det svenska järnets världsrykte. I. Från äldsta tid till omkring år 1850. 1932, s. 47.  
Det 100-åriga ölet i Dannemora Bergslag. 1935, s. 87.  
Vaskguld i norra Skandinavien och Finland. 1936, s. 43.  
De släta fingerringarna. 1938, s. 39.  
Ervalla bruk. Dess utrustning och drift under 1600-talet. 1940, s. 37.  
Tidigt användande av läskapper. 1941, s. 108.
- Selling, Olof H.:**  
Pedro Nisser, 1799–1878. Svensk guldletare, uppfinnare och utställningsarrangör i Sydamerika och Australien. 1962, s. 67.  
Johan Gottlieb Gahns analysväg. 1965, s. 257.
- Simonsson, Sten:**  
Ett måleri från 1760-talet vid Leufsta Bruk. 1935, s. 95.  
Om mältning och brygd vid några gamla bruk. 1938, s. 104.
- Sjöstedt, Georg:**  
Ljuskänsliga skiktets idéhistoria. 1947, s. 69.
- Sköldberg, Sven:**  
Christopher Polhems Konstige Tapp. 1939, s. 85.  
Beskrivning av Edelcrantz’ ångmaskin. 1940, s. 80.  
Till blyxtlåsets historia. 1940, s. 83.  
Christopher Polhems valsverk vid Stjernerunds manufakturverk. 1941, s. 45. (tills. med Bjarme, Alfred och Anbo, Lars).  
Judsons originalblyxtlås till Tekniska Museet. 1942, s. 106.
- Smedberg, Richard:**  
Äldre förslag till tunnel under Öresund. 1937, s. 41.  
Carl Edw. Norström. Ett hundraårsminne. 1948, s. 61.
- Smedinger, Helge:**  
J. G. Darell, en pionjär inom eltekniken. 1940, s. 100.

**Spaak, George:**

Enkelmikroskop, som möjligen tillhört Emanuel Swedenborg. 1950, s. 41 (tills. med T. Althin).

Männen kring Carl Daniel Ekman. 1951, s. 109.

**Stockhaus-Englund, Brita:**

Bilder av stockholmsindustrier under 1800-talet. 1954, s. 146.

**Stoltz, Elof:**

De skandinaviska alunbruken. 1934, s. 95.

**Strandh, Sigvard:**

Wilhelm Teodor Unge. A Swedish Pioneer in Rocketry. 1964, s. 87.

Erik Unge, balloon inventor. 1964, s. 125.  
Automata — från jackmarer till androider. 1965, s. 197.

Don att skriva med. 1969, s. 81.

Jac. Berzelius and the emerging modern chemistry. 1970, s. 61.

Riddarholmskyrkans gjutjärnsspiror ur teknikhistorisk synvinkel. 1970, s. 94.

**Stubelius, Svante:**

Den heliga skruven. 1959, s. 145.

**Sundblad, Gunnar:**

Skog, trä, cellulosa och papper. 1959, s. 41.

**Svedberg, Ivar:**

Andrées ballonghus. 1931, s. 87.

**Svensson, Helge:**

Jonas Wenströms-utställningen 1933. 1934, s. 102.

**Tandberg, John:**

Esaias Tegnér och magnetismen. 1939, s. 77.

**Thunæus, Harald:**

Mjödet genom tiderna. 1954, s. 47.

Claes Axel Schmiedte. En bortglömd teknisk pionjär. 1966, s. 111.

**Trana, Emanuel:**

F. A. Kjellins elektriska induktionsugn. 1933, s. 73.

**Tranæus, Bertil:**

Företagstidskrifter. 1948, s. 150.

**Trotzig, Dag:**

Maria kyrkas i Stockholm tornur från Stjärnsund. 1938, s. 55.

**Törnebohm, Hilding:**

C. E. Johansson. Måttens mästare. 1944, s. 53.

**Weibull, Waloddi:**

Alexander Lagermans livsgärning. 1934, s. 67.

Matematiken, maskinen och människan. 1952, s. 47.

**Westberg, Hans:**

Östanå pappersbruk i Hälsingland. 1966, s. 9.

**Westerberg, Charles:**

P. E. Fahlberg. En pionjär på elektroteknikens område. 1951, s. 133.

**Westerlund, Gunnar:**

Talmaskinens uppfinnare. 1942, s. 77.

Grammofonen i varumärket. 1943, s. 103.

Fonografen och grammofonen. 1945, s. 119.

**Wiberg, Helgo:**

Några av Martin Wibergs uppfinningar. 1955, s. 111.

**Wichman, Holger:**

Harmens register. 1957, s. 53.

**Wilner, Torsten:**

Tekniska Museets Atomarium. 1953, s. 117.

Partiklars rörelse i elektriska fält. 1954, s. 39.

Klangfigurer och atomfysik. 1957, s. 41.

Atomarium. Dit atomvetenskapen hunnit. 1960, s. 55.

**Ägren, Per:**

Engelsberg's Oil Factory. An Early Petroleum Refinery. 1967, s. 9.



Ångström, Tord:

Emanuel Swedenborgs flygplansprojekt.  
1932, s. 73.

Bröderna Wright och Octave Chanute. Ur  
en brevväxling mellan tre flygpionjärer.

1969, s. 47.

Orville Wright och Smithsonian Institution.  
1969, s. 115.

Åström, Irma:

Linberedningsverken i Hälsingland under  
1700-talet. 1950, s. 65.

Öhman, Einar:

Elektronhjärnan till läsarens tjänst. 1960,  
s. 107.

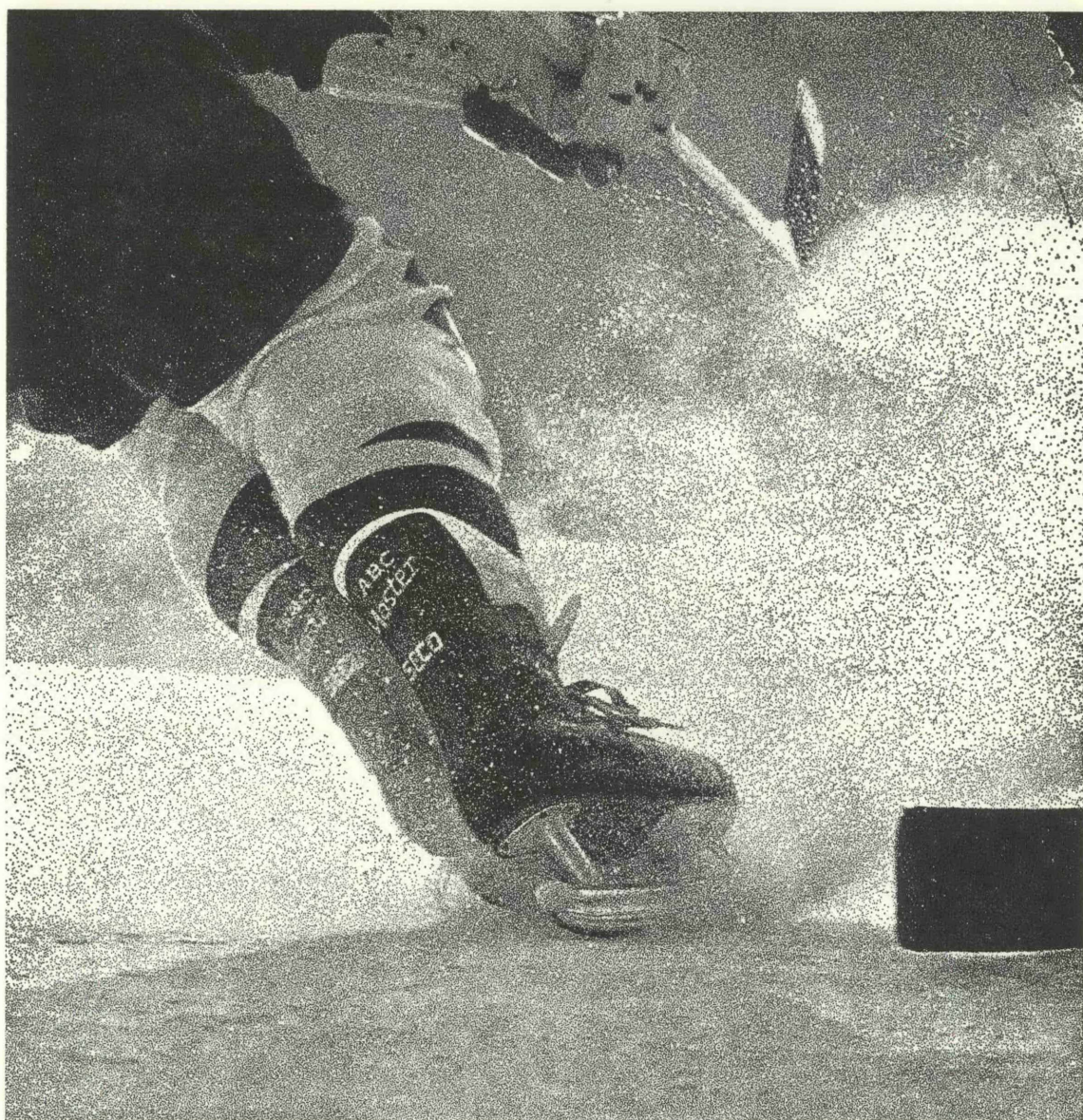
---

## ANNONSER

---







## Slipa skridskorna — sällan, gosse!

Några få gånger per spelsäsong räcker numera. Det låter otroligt. Man har ju oftast varit tvungen att slipa rören efter varenda match och vartenda träningspass. Men Fagersta har löst slipproblemet genom att lägga SECO hårdmetall på skenan. Sådana ABC-SECO-rör bibehåller både skål-

slipning och åkkurva under en lång rad hårda matcher och träningspass.

**FAGERSTA**

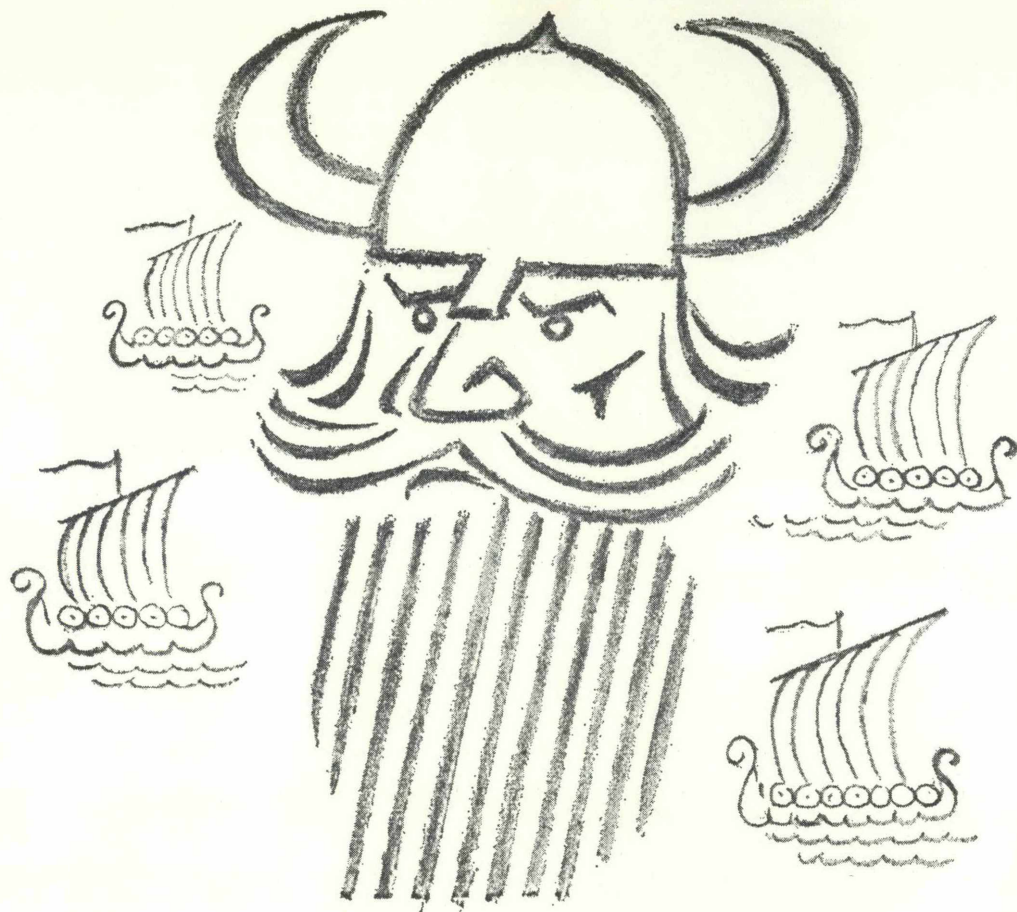




**72 kV SIKATEN-isolerad sjökabel  
mellan Öland och fastlandet.**

**SIEVERTS  
KABELVERK**





1B F+RR1T+P+RI1P1R

Vi vill inte påstå att vi fanns till på vikingatiden. I så fall hade vårt firmanamn — skrivet med runor — sett ut som ovan. Men däremot vill vi påstå att vi idag är Skandinavians ledande tillverkare av ferrokrom.



**AB FERROLEGERINGAR**

BOX 40040 • 103 41 STOCKHOLM 40 • SWEDEN



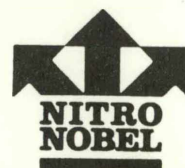
# GURIT

Gurit rörladdningar för förspräckning och slätsprängning ger lägre kostnader tack vare:

- minimum av borttransport
- förenklad inklädnad – t ex vid tunnelsprängning
- mindre vibrationer och därmed mindre risk för skadegörelse

För information kontakta

**NITRO NOBEL AB** Tel. 0587-251 00



# **Bofors är specialister på verktygs- och konstruktionsstål för högkvalitativa ändamål**

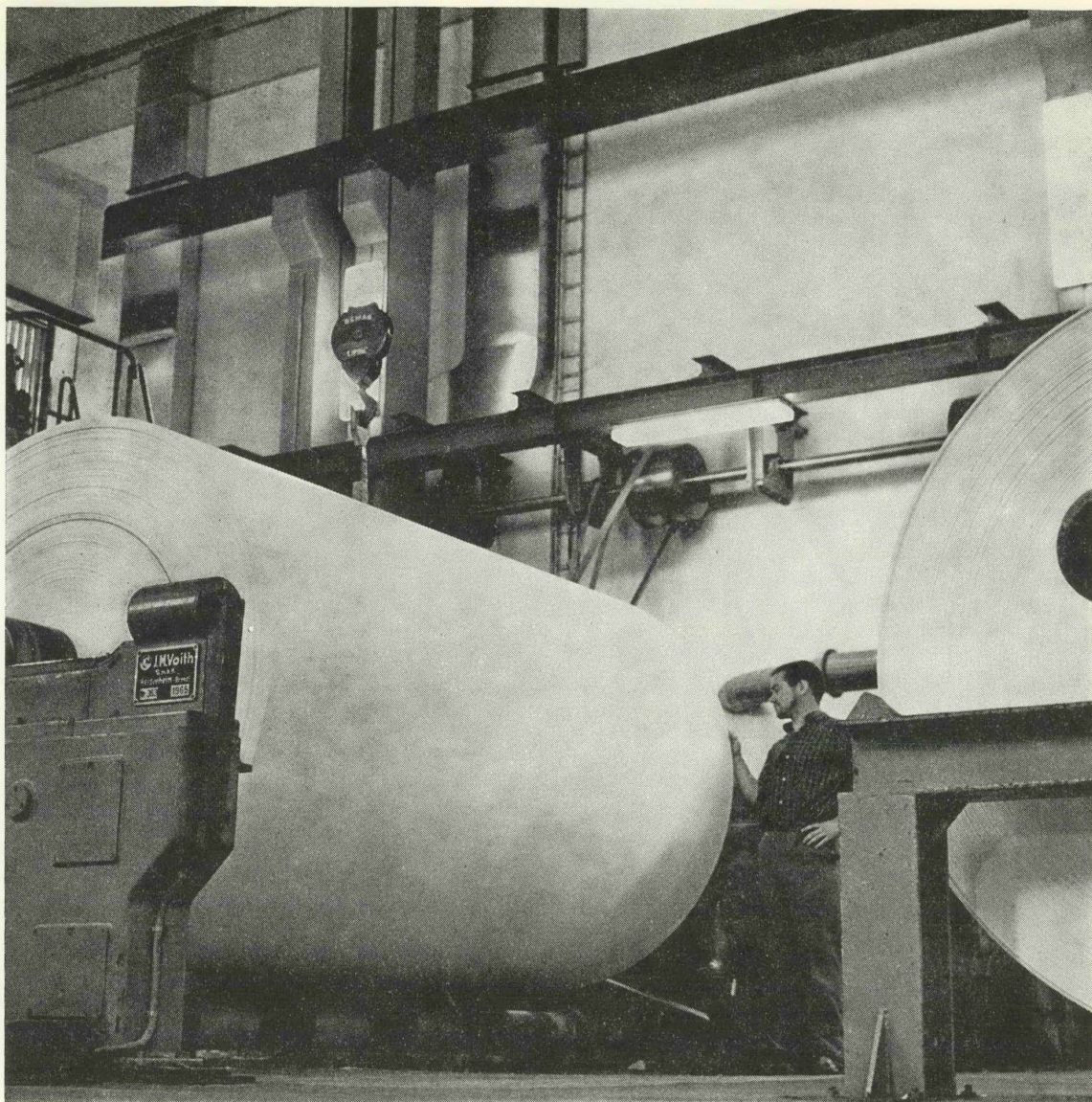
- Normerade verktygs- och konstruktionsstål
- Vakuumavgasade stål (BOVAC®)
- Elektroslaggraffinerade stål
- Strukturbehandlade varmarbetsstål och höghållfasta stål

**Tekniska informationer sändes på begäran**



AKTIEBOLAGET BOFORS  
690 20 Bofors  
Tel. 0586/360 00



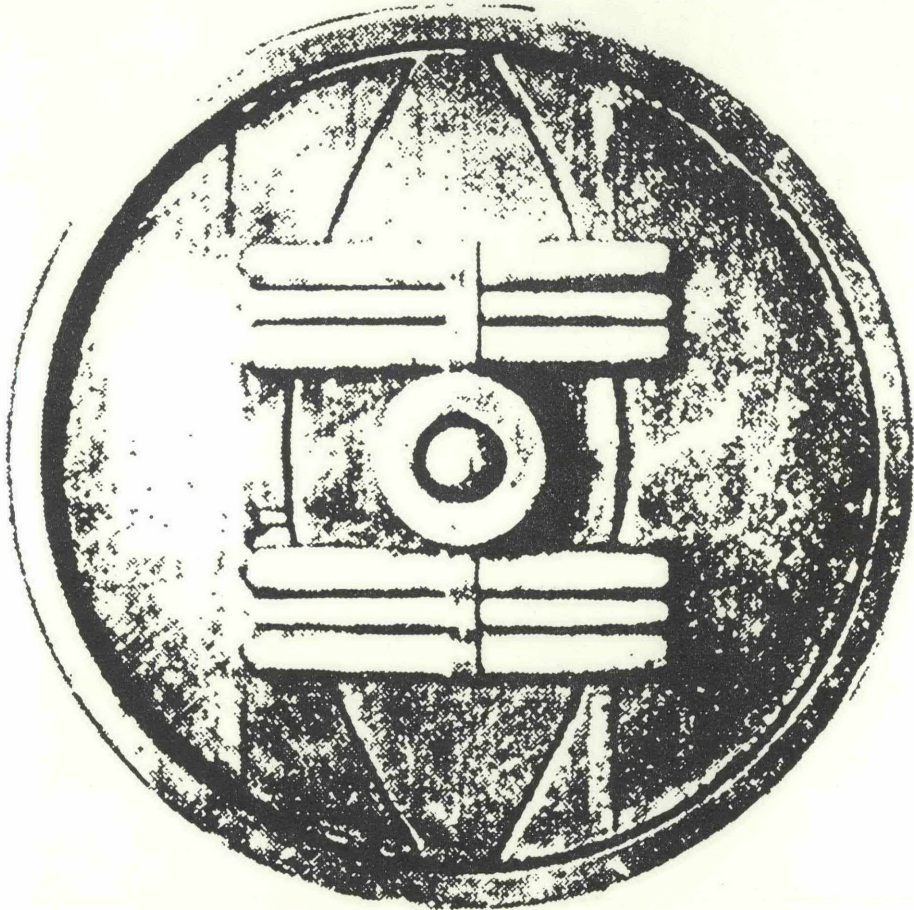


Upprullning, slutfasen vid tillverkning av  
papper i en av Papyrus finpappersmaskiner.



A K T I E B O L A G E T  
**PAPYRUS**  
MÖLNDAL

Vagnshjul från Ur, Mesopotamien, tredje årtusendet f. Kr.



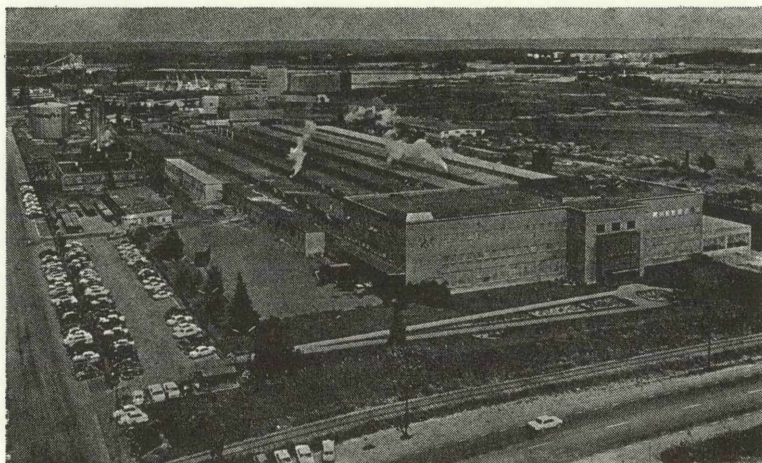
**Den mänskliga fantasin  
arbetar inom det möjligas gränser.**

**SAAB-SCANIA**





# Goodyear har del i det mesta som utvecklas snabbt...



Bilismen är bara ett exempel. Flyg- och rymdindustrin likaså. Goodyear arbetar inom många av just de områden, där utvecklingen går som snabbast: Förpackningsteknik, fritid, försvar, byggnadsmaterial och mycket annat. Goodyear har idag över 100 industrianläggningar världen runt. Bland annat Goodyearfabriken i Norrköping som sedan länge är Sveriges största däckfabrik.

**GOODYEAR**

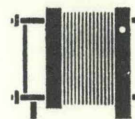
*säkerhet är vår handelsvara*



PUMPAR  
PUMPANLÄGGNINGAR



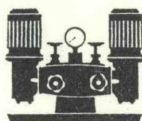
MIKROSILAR



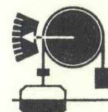
VÄRMEVÄXLARE



SEPARATORER



IMO-PUMPAR  
IMO-HYDRAULIK



DRIFTKONTROLL



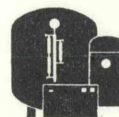
VATTENRENING



VÄTSKE- OCH  
VÄRMEMÄTARE



REGLERINGSTEKNIK



ELEKTRISKA  
ÅNGPANNOR



HÖGFREKVENSVÄRME



AUTOMATISERING

# ZANDER & INGESTRÖM

Tillhör Alfa-Laval-gruppen

STOCKHOLM

GÖTEBORG

MALMÖ

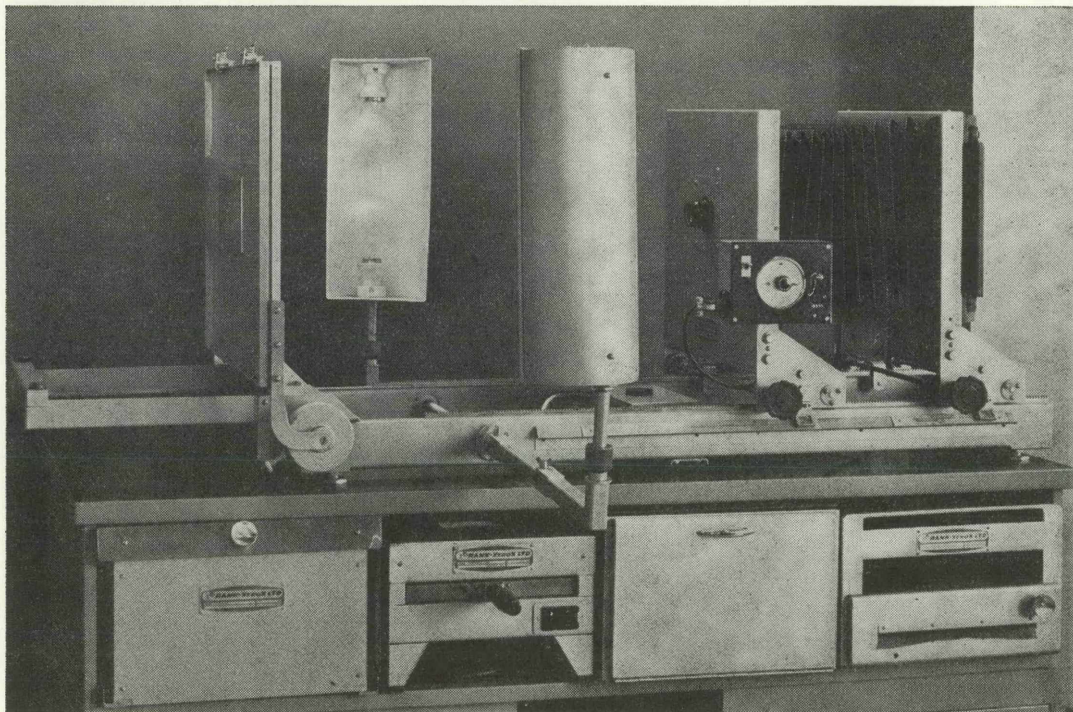
SUNDSVALL

KARLSTAD





# Maskinen som för 21 år sedan inledde ett nytt kontorstänkande kallas redan Flinta.



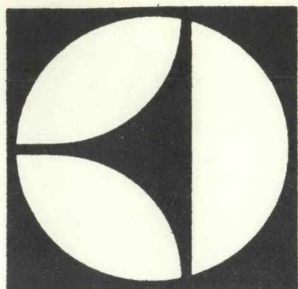
"Flinta". Så kallas Rank Xerox 1385 av Rank Xerox' egna medarbetare lite skämtsamt. Fast maskinen lanserades så sent som 1950 och inledde xerografins segertåg inom kontorsvärlden. Den långa proceduren kopiering och duplicering blev plötsligt en enkel hantering.

1385 är alltså en ganska ung historisk pionjär och exemplaret ni ser här var ännu i full verksamhet när det upphöjdes till museiföremål. Det skedde 16 sept. 1971 då den överlämnades som gåva till Tekniska Museet i samband med företagets 10-årsjubileum. Men en 21-åring betraktas faktiskt som "stenålder"

av Rank Xerox-folket. Gamla 1385 gör t.ex. en kopia på 3—4 minuter. En av de nyaste Rank Xerox-maskinerna, 3600, gör samma sak på en sekund. Ändå var det inte många som trodde på uppfinnaren svenskättlingen Chester Carlsson när han första gången presenterade idén.

## RANK XEROX

Rank Xerox inregistrerat varumärke.



# märket för världs-känd hemhjälp

Ett kök i Mexico ... skimrande kakelplattor på väggarna ... tunga stengodskrus på frisen ... en spis Ni aldrig sett maken till ... sällsam, fantasieggande ornamenterik ... en liten mörkhyad exotisk kvinna ... och så mitt i allt detta ett ting av hypermodern teknik, en bjärt kontrast mot en gången tids slit-samma tillvaro: Electrolux diskmaskin från Sverige.

Blunda och tänk Er in i andra scener: en inföddingskvinna, som hämtar fram en flaska mjölk ur ett fotogendrivet Electrolux-kylskåp på en afrikansk missionstation *eller* en venezuelansk husmor, som i den tidiga morgonstunden tillreder nationalrätten hallaca med hjälp av Electrolux köksmaskin Assistent *eller* en parisisk husmor, som med oändlig omsorg Electrolux-dammsuger vartenda dammkorn i sin prydliga våning på Rue La Fayette *eller* en färöisk fiskarhustru, som lägger in ett par hävfångade lunnefåglar i sitt Electrolux fryskåp *eller* en hemmafru från Tranås, som just plockar ut den färdiga tvätten ur Electrolux helautomatiska tvättmaskin, *eller* ... ja, scenerna kunde varieras i det oändliga.

Scener från när, scener från fjärran ... oändligt olika men ändå med ett gemensamt:

Electrolux i tjänst för att underlätta och förenkla några av människans fundamentalaste sysslor: att skydda, bereda och laga sitt dagliga bröd, att vårda sina kläder, att städa sitt hem ...

Mer än ett halvsekel i hemhjälpens tecken. Ständigt förbättrade, ständigt nya hjälpmedel för arbetslättning i hemmet. Ständigt ökande marknad. Idag: mer än 40.000.000 produkter med Electrolux märke har levererats till hem och hushåll, jorden runt.

Hemhjälp över alla gränser.



## Electrolux





**Massa och papper  
Mjukpappersprodukter  
Organisk-kemiska produkter  
Trävaror och trähus  
Mekaniska verkstadsprodukter**



**MO OCH DOMSJÖ AKTIEBOLAG**  
ÖRNSKÖLDSEVIK • SWEDEN





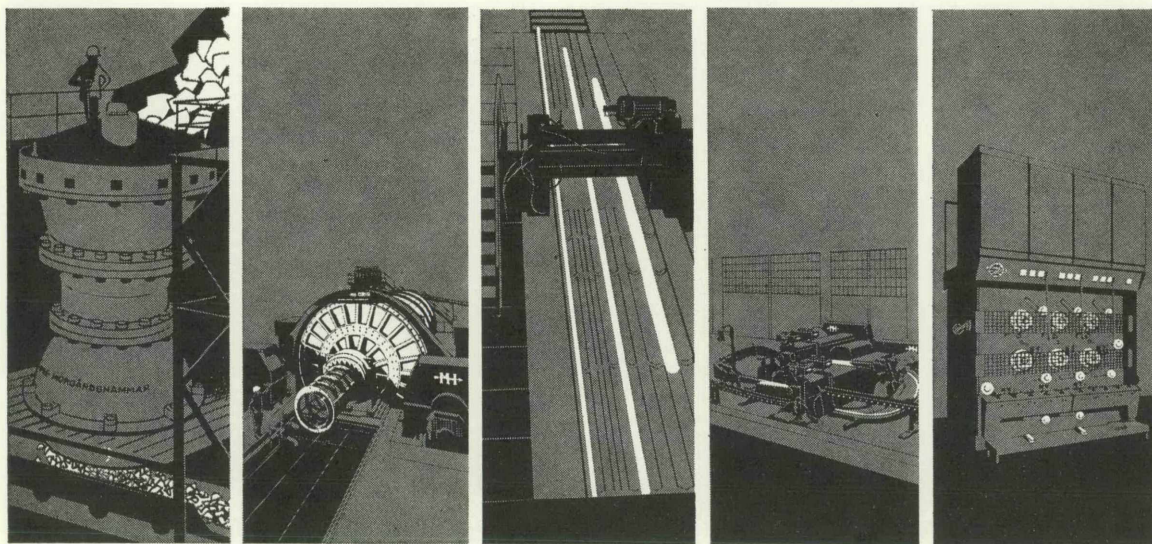
- **Armeringsstål**
- **Armeringsnät**
- **Armeringsringar**
- **SWL fackverk**

**SMEDJEBACKEN**

SMEDJEBACKENS VALSVERKS AB  
SMEDJEBACKEN TELEFON 0240/711 20







# I järnhjärtat av Sverige

Det är en klar fördel för en verkstadsindustri, som betjänar den svenska bergshanteringen, att ligga i järnbäraland — i järnhjärtat av Sverige. Morgårdshammar har den fördelen. Morgårdshammar är ett progressivt företag, helt inriktat på kvalitetsproduktion. Nya konstruktiva idéer och planlösningar prövas målmedvetet och anpassas till de krav kunderna ställer på slutprodukterna — detta är de självklara förutsättningarna för våra framgångar i den internationella konkurrensen. Våra nuvarande kunder — inom gruvindustrin, stenindustrin, vals-verken och tråddragerierna — drar nytta av detta. Ni kan också göra det!



## MORGÅRDSHAMMAR

Morgårdshammar AB, Fack, 777 01 Smedjebacken. Tel. 0240/711 00. Telex: 732 43, morverk. smbn.

# Utrustningar för högspänningslaboratorier

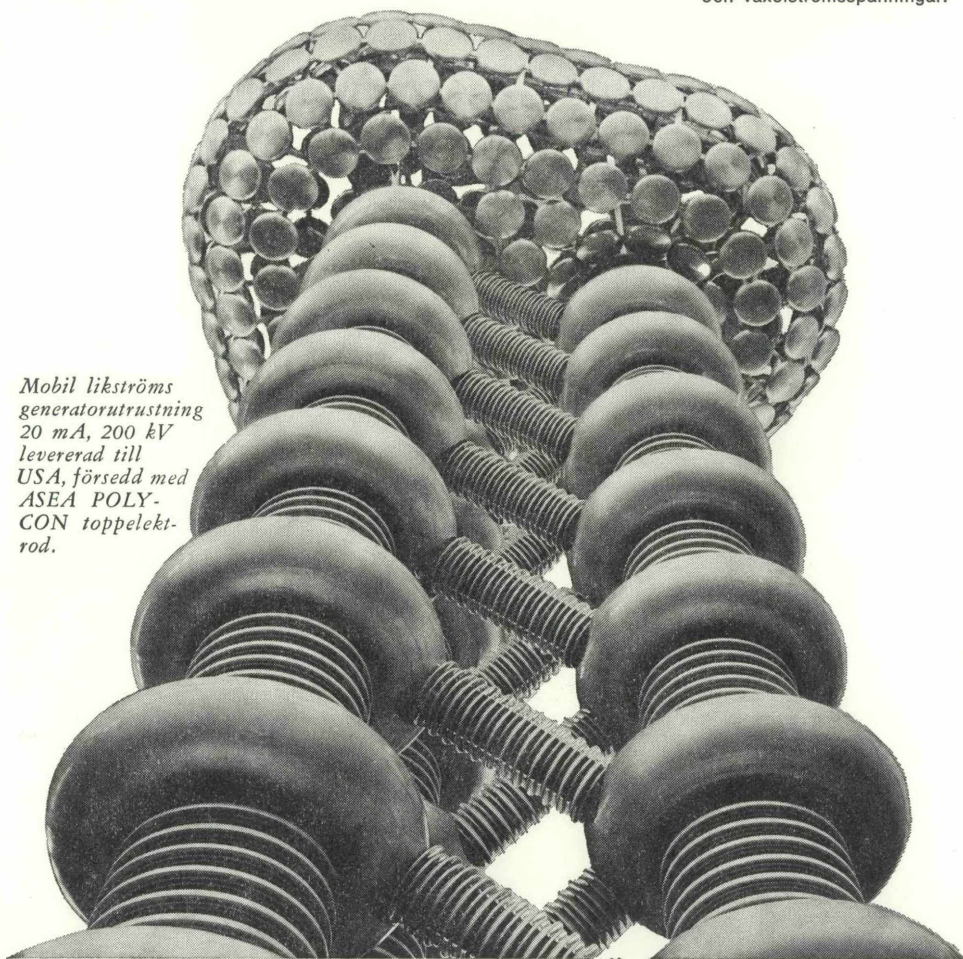
Impulsgeneratorer 5–7200 kV upp till 1000 kW och högre.  
Likströms-generatorer upp till 2000 kV och 250 mA.

Växelspännings-testtransformatorer, kompletta anläggningar i standardutförande för 70 kV, 100 kV och 200 kV, 50/60 Hz, 5 kVA, 15 kVA resp. 20 kVA. Dessutom levereras testtransformatorer för 400 kV, 400 kVA; 750 kV, 750 kVA; 1400 kV, 1400 kVA; 2100 kV, 2100 kVA och högre.

## Kompletteringsutrustningar

- POLYCON-toppelektrod
- mobila mätkulgap 125 mm, 250 mm, 500 mm och 750 mm
- mätspänningsdelare för stöt-, växel- och likspänning
- mätshuntar, kretsmotstånd, toppvoltmetrar för impuls- och växelströmsspänningar.

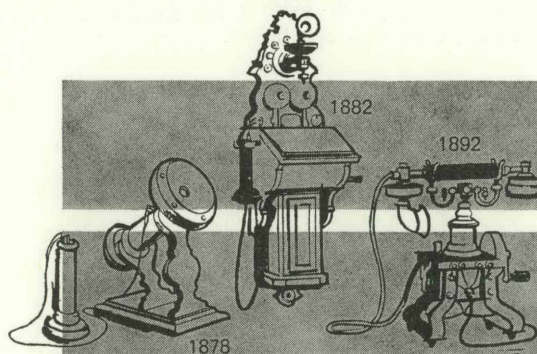
*Mobil likströms  
generatorutrustning  
20 mA, 200 kV  
levererad till  
USA, försedd med  
ASEA POLY-  
CON toppelekt-  
rod.*



*skapande kraft världen runt* **ASEA**

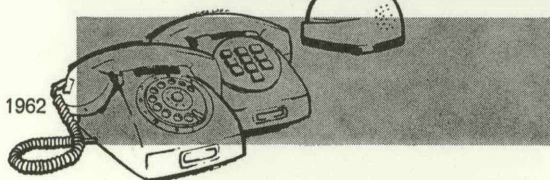
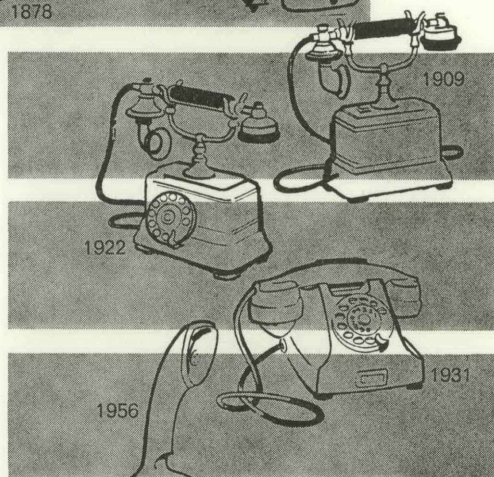


# Telefonens historia är LM ERICSSONs...



Telefonen, uppfunnen av Graham Bell 1876, kom till Sverige redan 1878. Lars Magnus Ericssons konstruktiva geni utvecklade den till ett praktiskt användbart kommunikationsmedel, och 1892 års modell fick världsspridning. I en lång serie apparater anpassades telefonens form till tidens smak. Automattelefonin krävde nya konstruktioner. 1931 års bakelitapparat blev ett djärvt grepp i utvecklingen, och senare tiders material och teknik gav nya möjligheter. "Allt-i-ett"-apparaten "Ericofon" skapades 1956 och, i samarbete med televerket, "Dialog"-apparaten 1964. I samspelet mellan behov och teknik växte även dagens högtalartelefon och snabbtelefoner fram och utvecklingsarbetet för bildtelefonen är i full gång.

På alla teleteknikens många områden fortsätter arbetet med stormsteg. L M Ericsson bygger på en lång erfarenhet för att möta de krav som ställs av en alltmer kommunikationsmedveten allmänhet världen över.

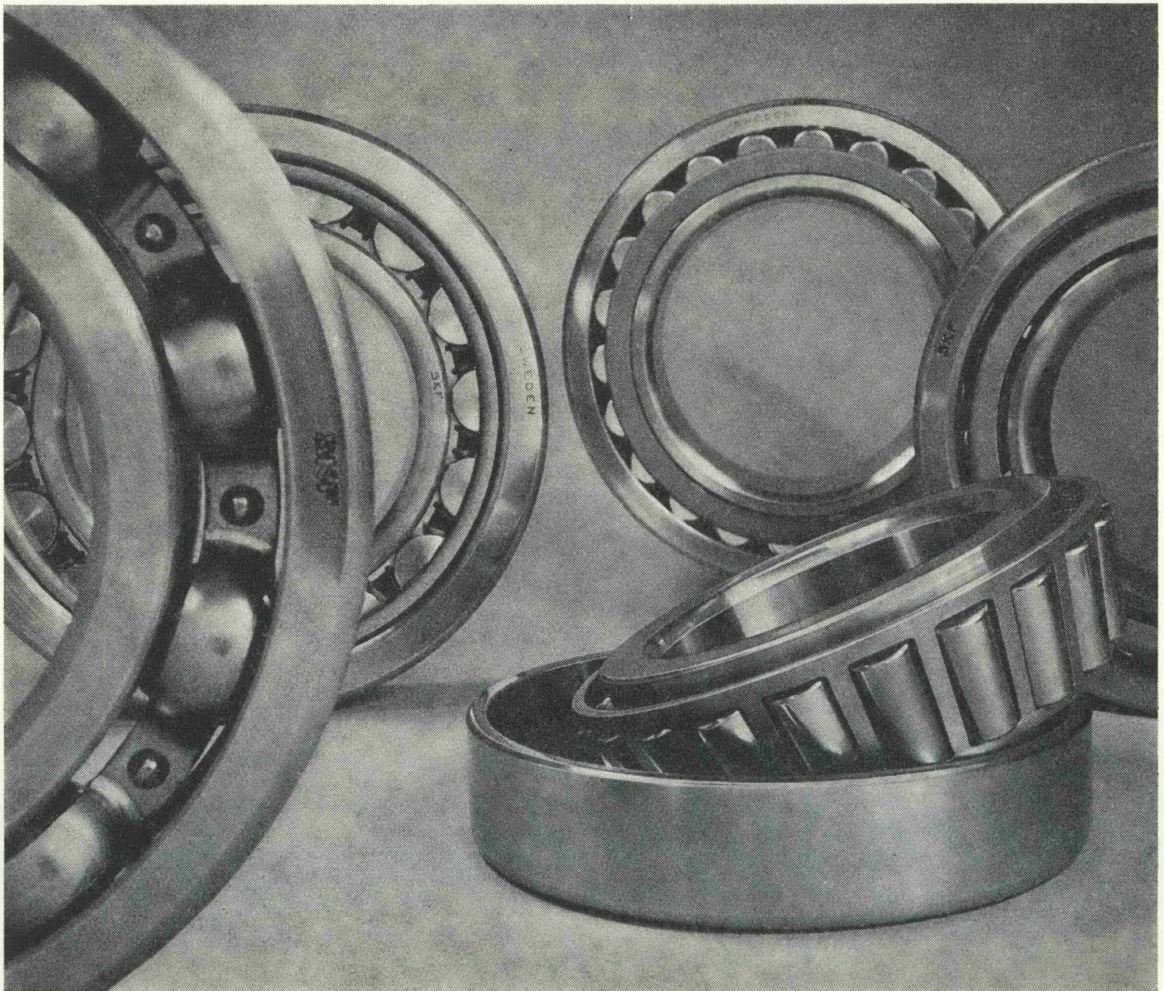


TELEFONAKTIEBOLAGET  
**LM ERICSSON**



# SKF

FÖR VARJE STÄLLE DET RÄTTA LAGRET





# Honom kan vi aldrig konkurrera med!



Men annars finns det snart inte många områden inom den grafiska branschen vi inte prickat in. För dom, som vill fördjupa sig, kan vi tala om, att vi gör allt från annonssättning över klichéer av alla de slag till film för offset-, screen- och djuptryck. Summan av kardemumman blir bilden av ett grafiskt fullserviceföretag.

Dom nya heta projekten vi har på gång kan vi tala om per telefon. Slå 08/98 12 00 så kommer du till växeln, där blir du kopplad till den specialist du önskar.

Språkas vid tar vi inget betalt för. Och vad beträffar jobben brukar vi inte skinna folk heller.

**KlichéhusetGrohmann**

Englundavägen 8 • 171 41 Solna • Tel: 08/98 12 00  
Postadress: Box 307 • 101 24 Stockholm 1



# Den nya skogen.



I Iggesund har vi haft stor glädje av den gamla skogen. Den har varit basen för vår utveckling till dagens koncern med en mångförgrenad produktion.

Den nya skogen i Iggesund är ett resultat av intensifierade skogsvårdsinsatser. Den bygger på tillämpning av forskning och erfarenhet inom skogsbruket och förädlingsindustrin samt på en avancerad drivningsplanläggning där snabbväxande trädsorter utnyttjas.

Den nya skogen kommer att ge ökad avkastning och underlag för ytterligare utveckling inom skogsindustrin.

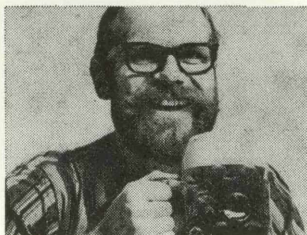
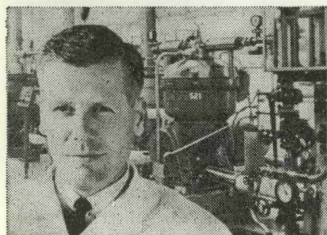
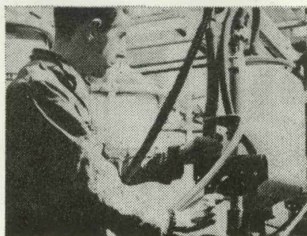
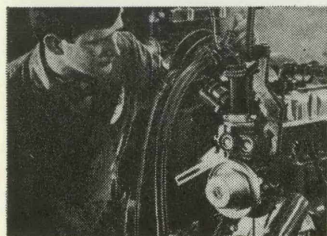
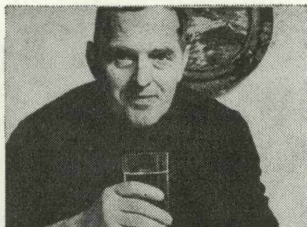
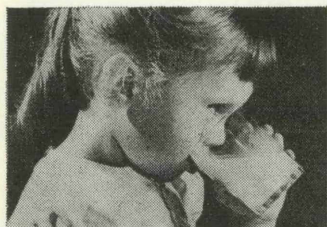
För att kunna förverkliga detta behöver vi medarbetare på alla nivåer inom skogsbruket.

Människor som känner resonans för och samhörighet med den nya skogen.

 **IGGESUND**



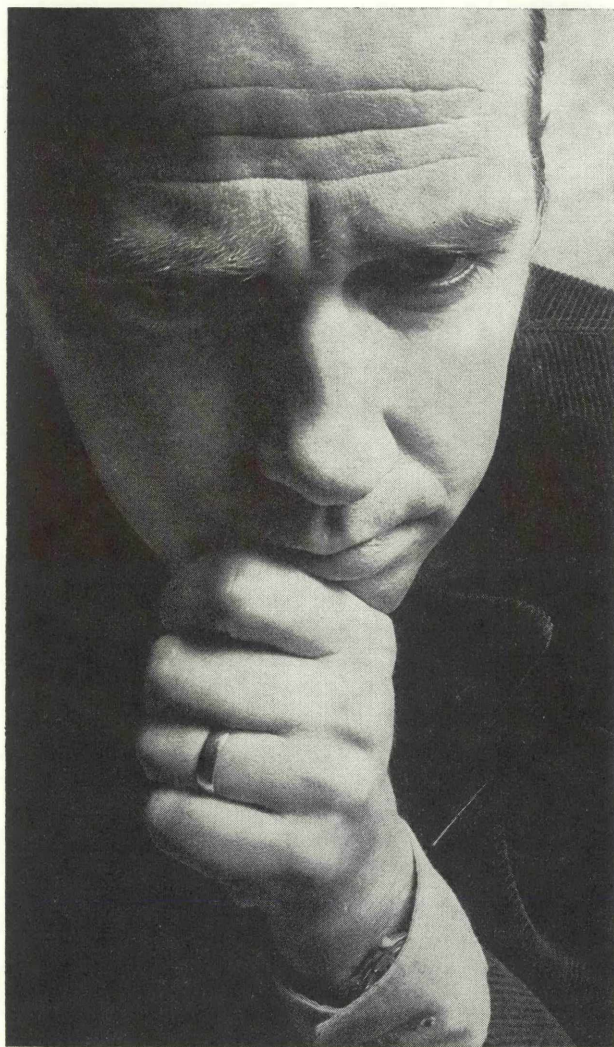
# Alfa-Laval är företaget som gör det möjligt:



att dricka månadsgammal mjölk  
att ta dricksvatten ur havet  
att köra in bilmotorer utan oljebyte  
att få mer mjölk på kortare tid  
att tvätta tvål  
att brygga bättre öl nu än förr.

På en lång rad områden har forskning, processteknik och utrustning från Alfa-Laval bidragit till att revolutionera produktionsmetoder, höja kvaliteten och öka lönsamheten. Alfa-Laval tycker om att lösa problem. Alfa-Laval AB är moderbolag i en internationell koncern vars tillverkningsprogram i huvudsak ligger förankrat inom livsmedelsproduktionen. Även sjöfarten, kemiska-, kraft- och maskinindustrierna är stora kunder. Alfa-Laval koncernen har 15.000 anställda vid 55 koncernbolag och 37 fabriker och omsätter 1,5 miljarder kronor.

**ALFA-LAVAL**



## Kvalificerade problem söker sina lösare

SRT är ett företag som har gott om problem att lösas av duktiga tekniker. Det blir så för ett företag där den tekniska utvecklingen ligger långt framme.

SRT arbetar med telefon- och transmissionsteknik. För interna kommunikationer, för datatransmission, för telex- och telefontrafik.

SRT arbetar med radiosystem — avancerade sändare/mottagareutrustningar bl a för marint bruk världen över.

SRT ingår i den världsomspännande ITT-koncernen (International Telephone and Telegraph Corp.) och är ledande företag för flera produktgrupper.

Det betyder att vi alltid har problem värdiga duktiga tekniker. Och det var vad vi ville berätta i den här annonsen.

Ta den som en utmaning.

Standard Radio & Telefon AB,  
Fack, 162 10 Vällingby 1  
Telefon: 89 00 40

PS. Bilden råkar visa en man. Vi vet att en duktig tekniker lika gärna kan vara en kvinna.

**ITT**

*Standard Radio & Telefon AB*



**Det viktigaste  
på ett modernt kontor  
är inte människorna,  
inte maskinerna, inte möblerna.**



Det viktigaste är sambandet mellan dem.  
Kontorsfunktionen.

Facit har skaffat sig erfarenheter  
av kontorsfunktionen under många år  
och på många kontor.

Vi delar gärna med oss. Maskiner, möbler  
och blanketter tar vi betalt för.

Men funktionen, det viktigaste av allt,  
den följer med på köpet.

Livet är underligt ibland.



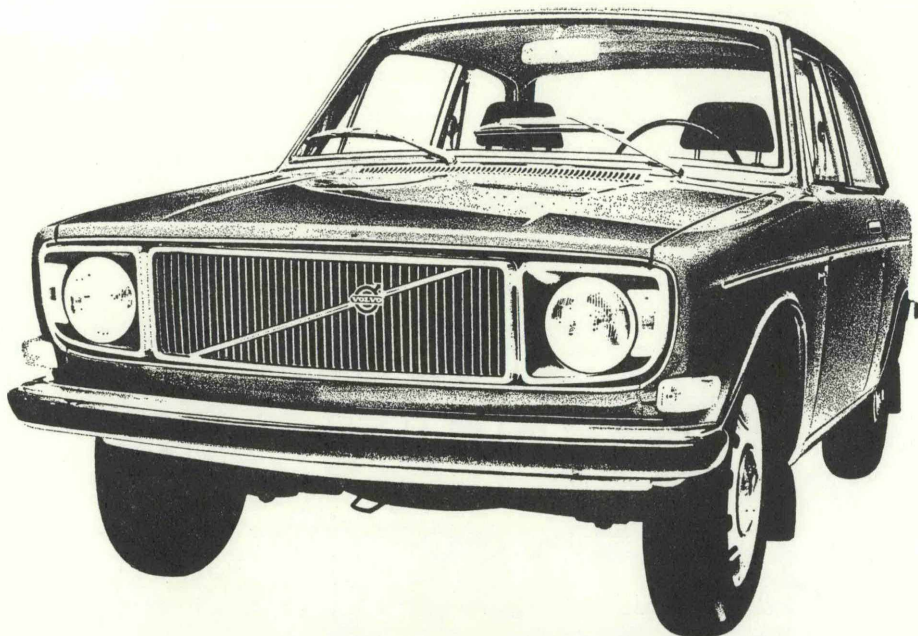
# Var fjärde svensk bilköpare väljer Volvo

En av orsakerna är naturligtvis Volvo-bilarnas livslängd. Enligt Svensk Bilprovnings statistik har Volvon den högsta sannolika livslängden av alla personbilar som säljs i Sverige.

Den höga kvaliteten ger låga driftskostnader och högt andrahandsvärde. Väsentliga faktorer för vettig bilekonomi.

Men säkert väljs bilen också för komforten och Volvos konsekventa satsning på säkerhet. Och för de goda vinteregenskaperna.

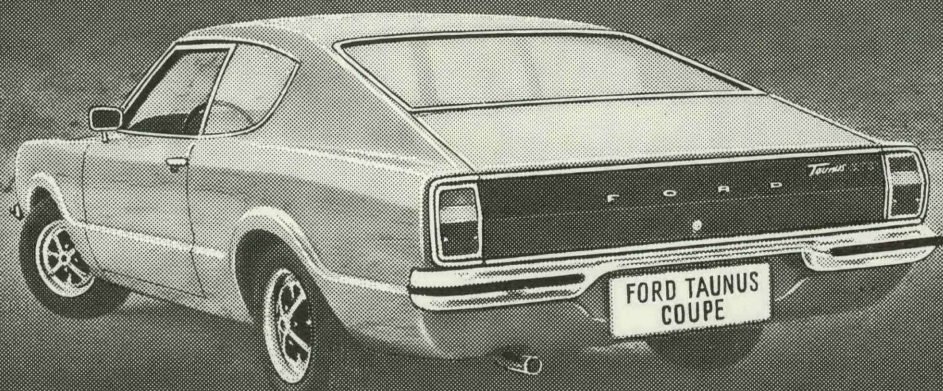
Ni är välkommen till er Volvohandlare för en provtur.



# **VOLVO**

VOLVOS VÄRDE VARAR





## Ford Taunus 1972. Mycket bil för pengarna.

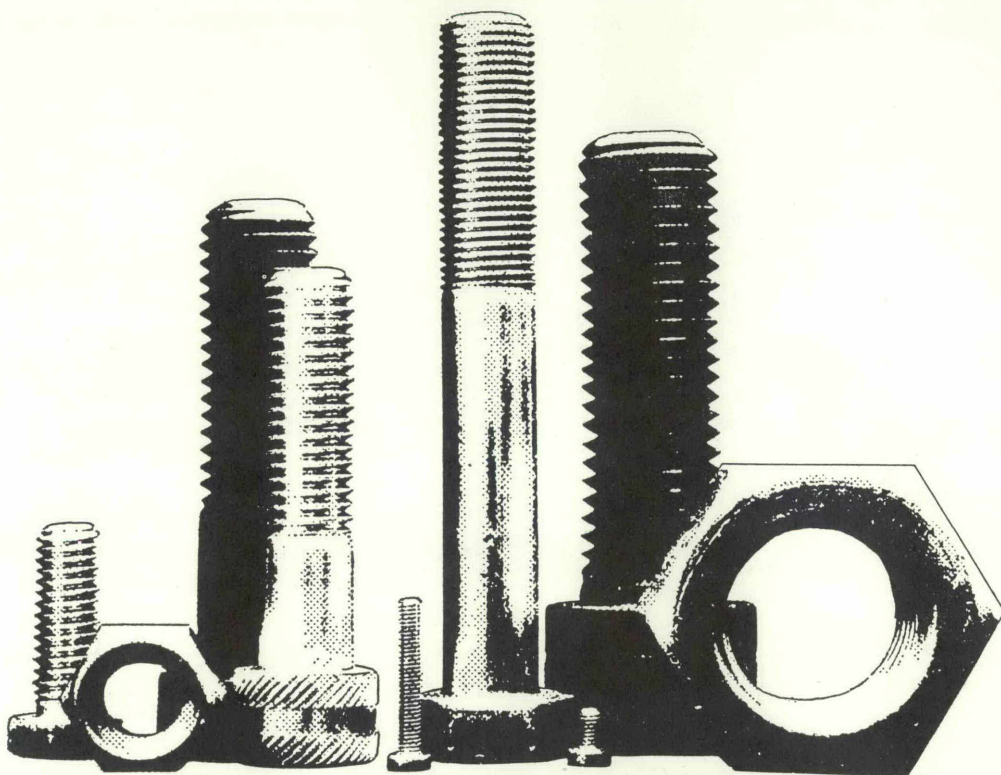
Ford Taunus tål att jämföras med dyrare bilar. Mycket kan Du jämföra genom att titta. Utseendet, utrymmen, utrustning. Men bara en provtur ger Dig möjlighet att uppleva komforten, den fina väghållningen, bromsarna och den nya motorn. Välj mellan den nya

4-cylindriga motorn på 82 hk SAE (72 hk DIN) med överliggande kamaxel, en V6:a på 103 hk SAE (90 hk DIN) eller en på 123 hk SAE (108 hk DIN). Välj mellan Sedan, Coupé eller Combi. Det finns elva olika Taunus-modeller.

## Välkommen.







# När det gäller skruv och mutter

BULTEN är en av världens ledande och största  
bultfabriker

BULTEN har en tillverkning av ca 7 milj. skruvar  
och muttrar per dag

BULTENS anläggningar omfattar över 80.000 m<sup>2</sup>

BULTEN har ca 2.300 anställda

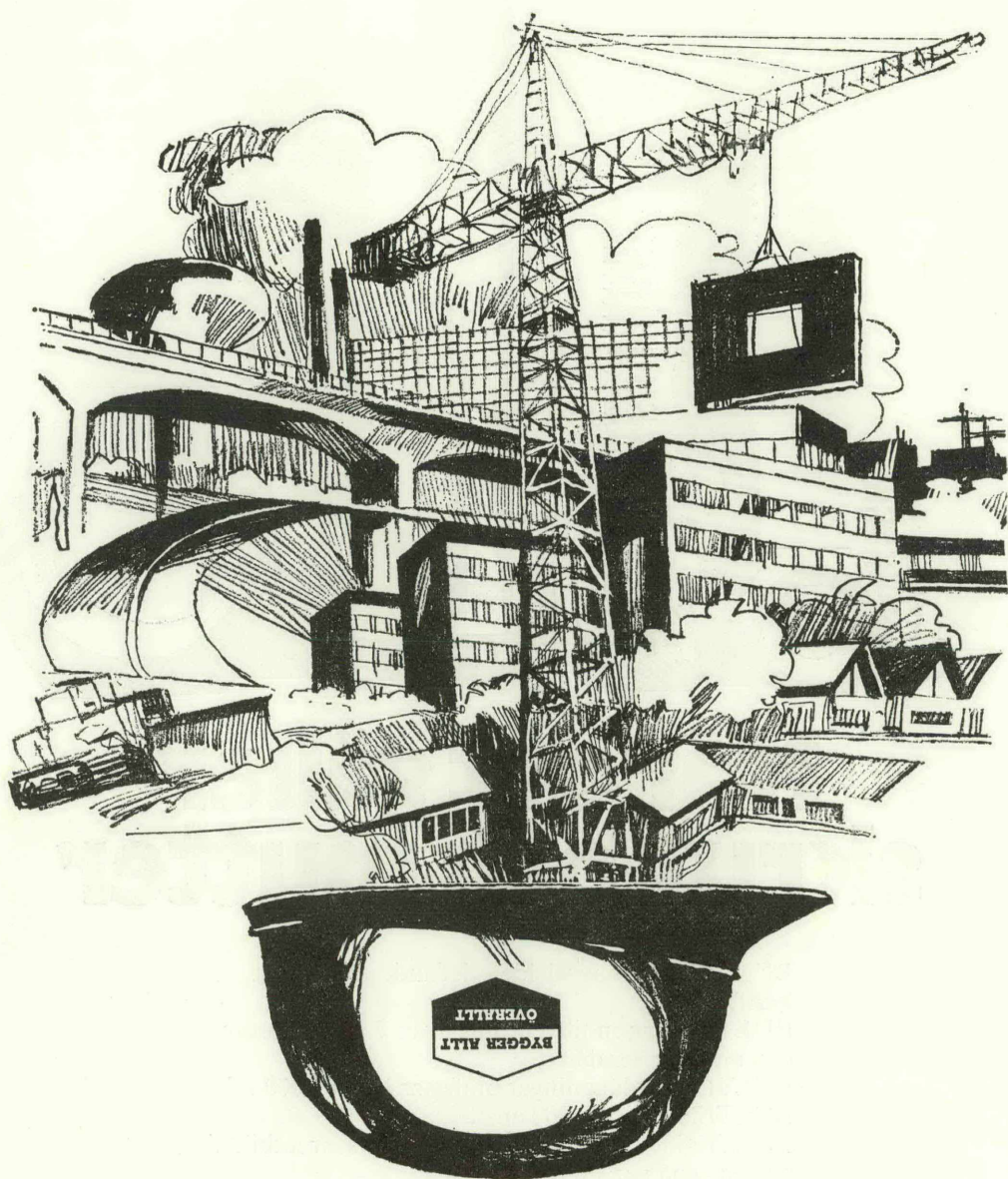
BULTEN har egen industriskola för vidareutbildning  
av den egna personalen

BULTEN har ny fabrik i Kalix

## Bulten-Kanthal AB

Bultendivisionen, 734 01 Hallstahammar  
Telefon 0220/105 00





# SKÅNSKA CEMENTGJUTERIET

Göteborg Malmö Stockholm Växjö Örebro



# Flottarkärlek 1972.



Varje år köper vi på  
Assi ca 3 milj. m<sup>3</sup> virkesråvara.  
Av detta tillverkar vi papper,  
cellulosa, trävaror  
och board.  
Ca 80 % av vår produktion  
går på export.  
Resten stannar här hemma.



Aktiebolaget Statens Skogsindustrier



## **STAL-LAVAL gör turbiner. Det är vår specialitet.**

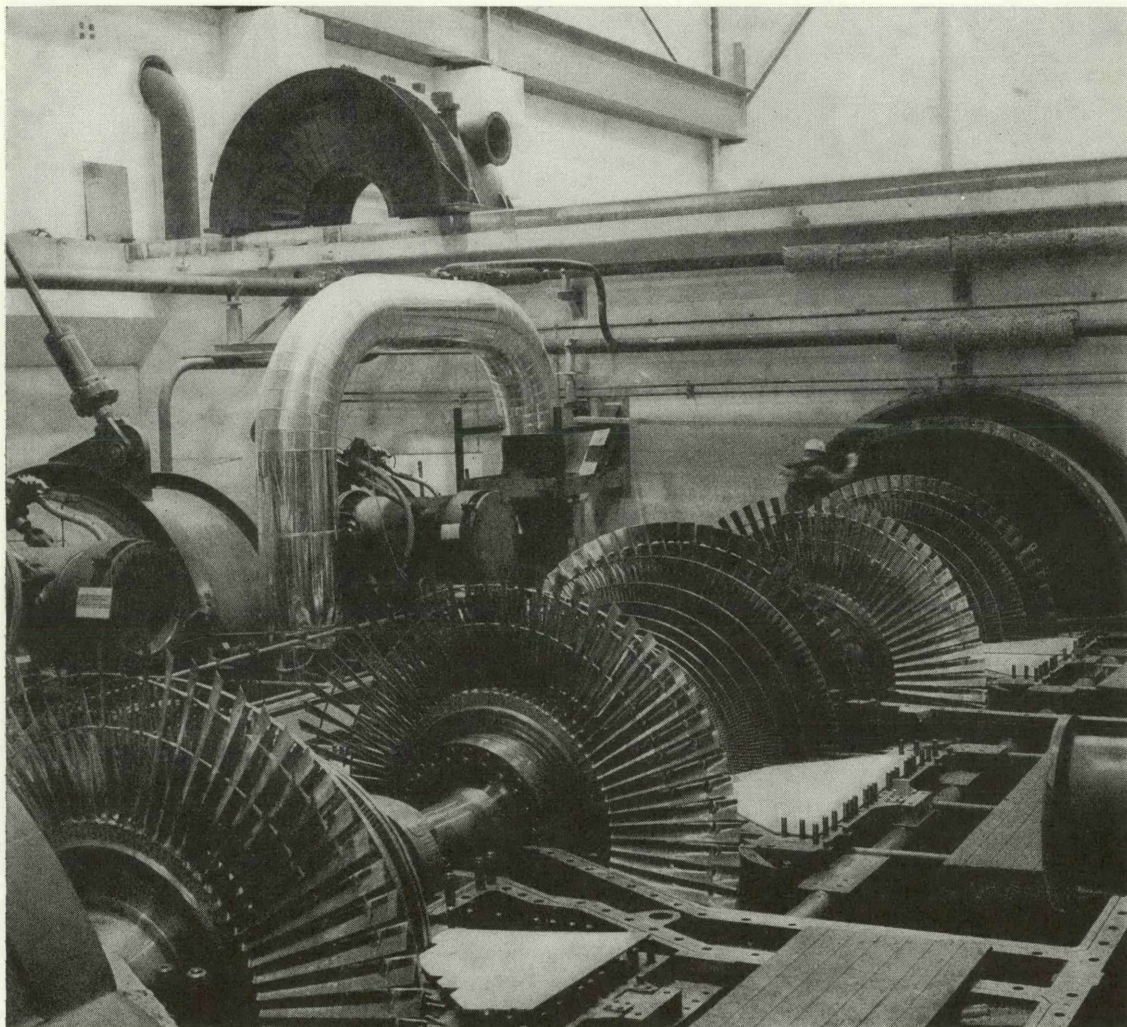
Specialisering på turbinteknologi ger överlägsna resurser. Resurser att bedriva ett avancerat forsknings- och utvecklingsprogram, baserat på omfattande driftserfarenheter. Och att skaffa rationella produktionsmöjligheter.

STAL-LAVAL är f.n. världens största leverantör av fartygsångturbiner. Företaget är ensamt om att tillverka radialångturbiner — som har hög verknings-

grad och små dimensioner. Och STAL-LAVAL har större erfarenheter än någon annan av stora gasturbiner — med enheter i drift sedan 1959.

Kraftverk, industrier och fartyg. För tillämpningar på olika områden har STAL-LAVAL avancerade konstruktioner att erbjuda.

STAL-LAVAL ingår i ASEA-koncernen. Representation i mer än 50 länder.



Kärnkraftturbין under montage i Oskarshamn

STAL-LAVAL TURBIN AB, 612 20 Finspång  
Tfn. 0122/810 00.

# **STAL-LAVAL**

# Formler för vår vardag

På sitt för lekmannen kanske främmande språk, redogör de kemiska formelnerna här ovan för några produkter i Perstorp AB:s kemiska tillverkningsprogram. Produkter som är anonyma för många, men som finns i tingen omkring oss och är väsentliga för vår tillvaro. De finns som råvaror eller viktiga tillsatser i lim och isoleringsmaterial, i färger och lacker för väggar, tak, bilar och hushållsmaskiner, i cementgolv, i läkemedel osv.

Men Perstorp AB har också ett omfattande tillverkningsprogram för plaster, med egen produktion av råvaror, mellan- och färdigfabrikat: lacker, hartser, pressmassor, tekniska laminat och hela raden av formgodsartiklar för industri och hushåll. Mest bekant är väl Perstorp-Plattan, välkänd över hela världen som ett tekniskt avancerat, modernt inredningsmaterial.



Detta är firmamärket för Perstorp AB (tidigare Skånska Ättikfabriken AB) — en symbol för kvalificerade kemiska produkter och plaster. Korset med de fyra punkterna är det gamla alkemistiska tecknet för ättiksyra och bär företagets traditioner vidare.

# Perstorp

Perstorp 0435/386 00

---

Perstorp AB grundades 1880 under namnet SKÅNSKA ÄTTIKFABRIKEN. Företaget har en världsomspännande försäljning av kemiska produkter och plaster, sedan många år kända under det gemensamma begreppet Perstorp produkter.



# Järfälla kommer att bli ett internationellt namn:

## Järfälla

Järfälla kommer det säkert att stå på otaliga brev och beställningar till vår nya fabrik i Järfälla. En av Europas modernaste maskintekniskt sett. Där ska vi producera datakomponenter för export till 107 länder.

Det är en vanlig uppfattning att IBM i Sverige bara är ett importföretag. Så är det inte alls. I själva verket har vi i många år varit Sveriges största datatillverkare och dataexportör. Men när vi nu flyttar produktionen från Vällingby till Järfälla kommer givetvis vår kapacitet att öka än mer. Till att börja med kommer cirka 1.000 personer att arbeta i Järfälla. Därutöver sysselsätter vi 700 anställda hos stora och små underleverantörer. Spridda över hela landet.

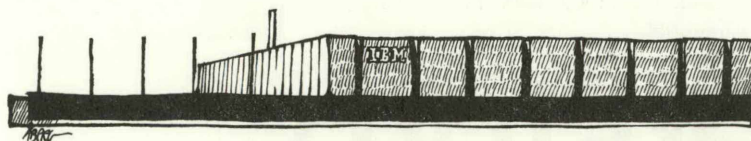
Fullt utbyggd kommer fabriken att ge arbete åt många fler. Med den styrkan plus datastyrd produktionsplanering och produktionskontroll räknar vi med att vår export till och med ska passera vår import. Det är i alla fall vår målsättning.

Hela IBM Svenska AB består av svensk personal. Vi redovisar också våra vinster och betalar skatt här i Sverige. Det anser vi inte vara mer än rätt av ett multinationellt företag.

Vi har också andra principer som vi håller hårt på. Hos oss har alla månadslön till exempel. Och vi skiljer ej på tjänstemän och arbetare.

Så det är inte bara inom databranschen som vi ligger lite före vår tid.

**IBM**  
IBM Svenska AB





*kristallisering i stengodsglasyr*

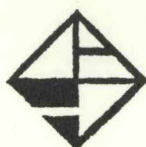
*fasseparation i blyborsilikatglasyr*



**Keramisk glasyr: homogena glasskikt — önsketänkande  
Fasuppdelning innebär olika egenskaper sida vid sida  
— en av orsakerna till överraskande variationer  
i kemisk beständighet hos t.ex. blyhaltiga glasyrer**

**KERAMISKA  
MEDDELANDEN**

137 00 Västerhaninge



*Ingeniörsfirma*

**KERAM-KONSULT**

tfn. 0750-210 35



**PÅ EN ENDA DAG AVSKILJER  
FLÄKTFABRIKENS ANLÄGGNINGAR  
10 000 TON STÖFT SOM ANNARS  
SKULLE HA FÖRORENAT LUFTEN  
HÄR I LANDET.**

**TIOTUSEN TON PER DAG.  
BARA I SVERIGE!**



**AB SVENSKA FLÄKTFABRIKEN**  
— ett miljövårdsföretag



# ELDFASTA PRODUKTER FÖR JÄRN- OCH STÅLINDUSTRIN

## AVLAGNINGS- DOLOMA

För avlagning av bottenar i ljusbågsugnar och martinugnar.

Fraktioner mellan 0 och 12 mm. Med eller utan olja. Den oljebehandlade doloman är mindre dammande och sintrar bättre fast på avsedd plats.

## KOLLERGÅNGSMALD DOLOMA

För framställning av slitdelar i bottenar på ljusbågs- och martinugnar. Bottenar framställda av doloma med grafit blir efter en tids användning helt monolitiska.

Fraktion 0—4 mm med eller utan grafit. Doloma med grafit har bättre slaggbeständighet. Medverkar också genom materialets ledningsförmåga till en djupare sintring.

## DOLOMAG MAGNODOL

För framställning av slitdelar i bottenar på ljusbågs- och martinugnar, framförallt vid framställning av specialstål såsom rostfritt och verktygsstål.

Kollergångsmald doloma med tillsats av magnesit. Magnodol kan även levereras oljebehandlad.

## TJÄRDOLOMA

För avlagning i stålugnar och infodring av kupolugnar och elektrohyttor.

Kollergångsmald doloma med tillsats av specialtjära.

## DOLOBLOCK

För väggar i ljusbågsugnar. Montaget vid ugnsomställningar är enkelt och bidrar härigenom till kort omställningstid.

Basiska block av doloma. Skräddarsys efter ugnsdimensionerna i vikter om 700—7000 kg. Luck- och tapphålsöppningar kan läggas in i blocken vid tillverkningen. Blocken har låg utvidgningskoefficient och god chockbeständighet.



# Stråbruken ab

Villagatan 6, Fack, 100 41 Stockholm 26. Telefon 08/24 82 00



# Vi har fått förtroendet att vara leverantör till flera av Sveriges storindustrier

Trycksaken är en viktig del i de flesta företags marknadsföringsprogram. Att vara leverantör av trycksaker är att ta på sig en del av ansvaret i ett sådant program. Ökade krav på leveranspålitlighet och kvalitet ger snävre marginaler i det produktiva arbetet. Vi har fått förtroendet att vara med att framställa trycksaker till många av våra industriföretag.

Den strukturella förändring som den grafiska branschen just nu genomgår gör att vi måste välja väg. Det faller sig då naturligt att utveckla våra industriella kontakter, då vi har kunnig personal och lämplig utrustning till förfogande.

Vi har funnit att bra trycksaker och bra information skapas genom intimt samarbete mellan kund och leverantör.

## Victor Pettersons Bokindustri Aktiebolag

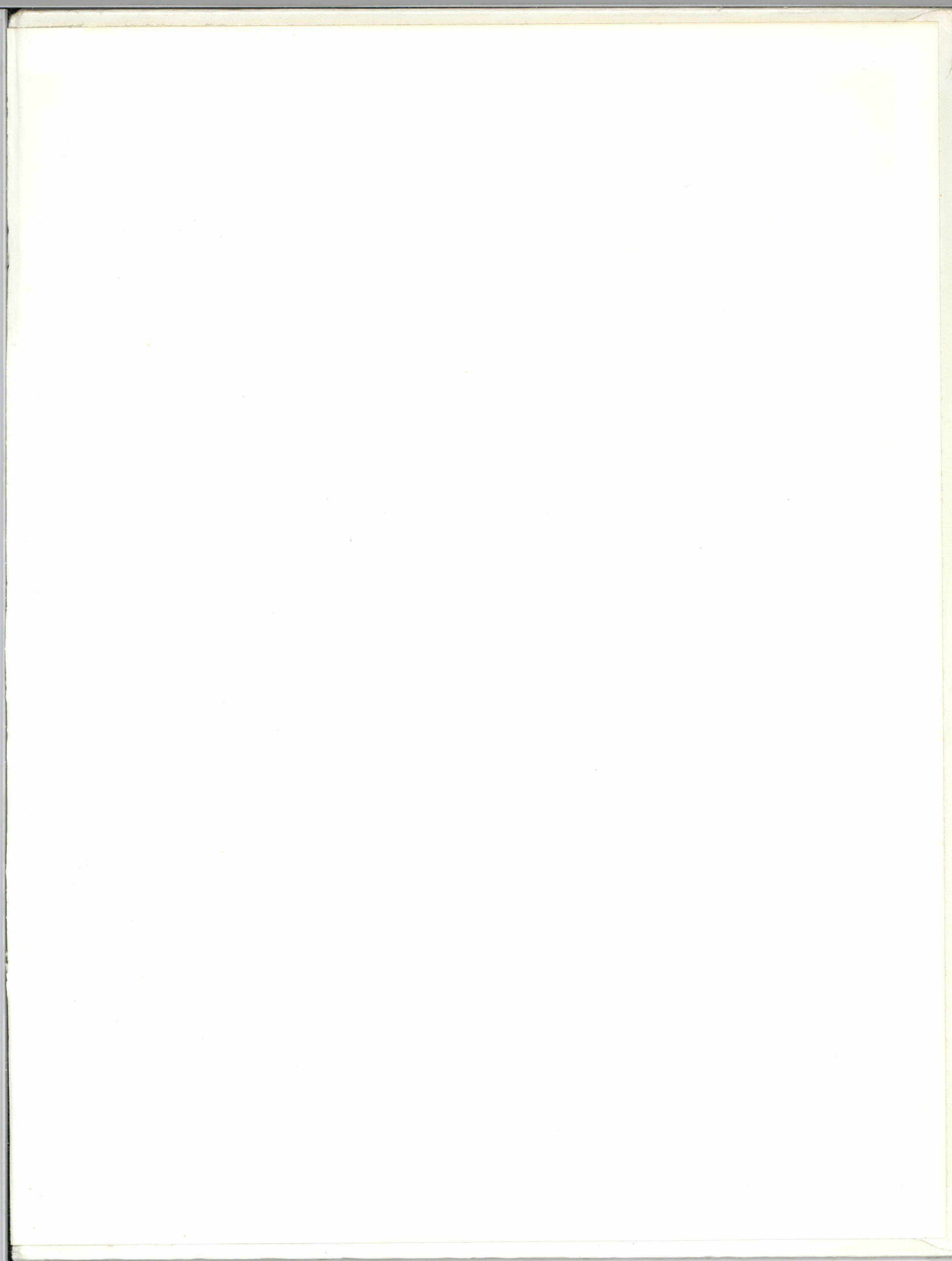
*Grafisk form- och rådgivning • Boktryck • Repro • Offset •  
Specialité Industritrycksaker*

Holländargatan 10 • Tel. växel 08/2288 70 • 111 36 Stockholm 3 • Postgiro 351433-8 • Bankgiro 722-3449











Pris inb. 45 kr